

MÁSTER EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS

“EI PATRÓN FACIAL EN LA CLASE III SEVERA”



Sara Sánchez Martínez

Tutora Dra. Leonor Muelas

Madrid, 2016

DEPARTAMENTO IV (Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia)



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID. Facultad de Odontología

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

VISTO BUENO DEL TUTOR

MASTER OFICIAL EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS

El profesor/a tutor

Nombre y apellidos:	Dra. Leonor Muelas Fernández
---------------------	------------------------------

del alumno/a

Nombre y apellidos	Sara Sánchez Martínez
--------------------	-----------------------

encuadrado en la línea de investigación

Morfología y crecimiento craneofacial y su interacción con el tratamiento ortodóncico.
--

DA EL VISTO BUENO

para que el Trabajo de Fin de Máster titulado

"El patrón facial en la Clase III severa."
--

sea admitido para su defensa ante Tribunal.

En Madrid a 7 de Junio del 2016.

Fdo: el profesor/a



Agradecimientos

A la Dra. Leonor Muelas Fernández, por dedicarme tanto tiempo y esfuerzo. Gracias por toda la ayuda que me ha dado.

Al Dr. Oscar Martín, por contribuir con la elaboración del análisis estadístico.

A mis padres y mi hermana, por apoyarme siempre en mis decisiones y acompañarme en todo momento.

A David, por animarme a conseguir mis propósitos y prestarse para todo lo que necesito.



Contenido

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
1.1. CONCEPTO DE CLASE III	3
1.2. ETIOLOGÍA DE LA CLASE III	3
1.3. CLASIFICACIÓN DE LA CLASE III	5
1.4. PREVALENCIA DE LA CLASE III	7
1.5. CARACTERÍSTICAS CEFALOMÉTRICAS DE LA CLASE III	8
2. JUSTIFICACIÓN	9
2.1. PATRÓN FACIAL EN LA CLASE III	10
3. HIPÓTESIS	12
3.1. HIPÓTESIS NULA	13
3.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA	13
4. OBJETIVOS	14
4.1. OBJETIVO GENERAL	15
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
5. MATERIAL Y MÉTODO	16
5.1. MATERIAL	17
5.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO	17
5.3. MÉTODO	18
5.3.1. <i>Valoración radiográfica</i>	<i>18</i>
5.3.2. <i>Medidas</i>	<i>19</i>
5.3.3. <i>Análisis estadístico</i>	<i>34</i>
6. RESULTADOS	37
6.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA TODA LA MUESTRA	38
6.1.1. <i>Estadística descriptiva general para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Steiner.</i>	<i>38</i>
6.1.2. <i>Estadística descriptiva general para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Ricketts.</i>	<i>39</i>
6.1.3. <i>Estadística descriptiva general para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Jarabak.</i>	<i>42</i>
6.1.4. <i>Estadística descriptiva general para Wits.</i>	<i>45</i>
6.1.5. <i>Estadística descriptiva general para Tweed.</i>	<i>46</i>



6.2.	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA POR GRUPOS.	47
6.2.1.	<i>Estadística descriptiva en el grupo braquifacial.</i>	47
6.2.2.	<i>Estadística descriptiva en el grupo mesofacial.</i>	49
6.2.3.	<i>Estadística descriptiva en el grupo dolicofacial.</i>	50
6.2.4.	<i>Gráficos de barras de la estadística descriptiva por grupos.</i>	51
6.3.	ESTADÍSTICA INFERENCIAL. ANOVA.	53
6.3.1.	<i>ANOVA y contrastes ANB.</i>	53
6.3.2.	<i>ANOVA y contrastes Wits.</i>	54
6.3.3.	<i>ANOVA y contrastes Tweed.</i>	55
7.	DISCUSIÓN	56
7.1.	DISCUSIÓN	57
8.	CONCLUSIONES	62
8.1.	CONCLUSIONES	63
9.	BIBLIOGRAFÍA	64



1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA



1.1. CONCEPTO DE CLASE III

Las maloclusiones de clase III, según la clasificación de Angle, se caracterizan por una posición mesial de la arcada dentaria inferior con respecto a la superior; debido a esta mesialización hay una relación anómala de los incisivos con mordida cruzada anterior o, en casos más ligeros, contacto borde a borde con los incisivos ¹.

Se incluyen en esta denominación una variedad de tipos maloclusivos cuantitativa y cualitativamente distintos que tienen en común un adelantamiento relativo de los dientes inferiores con respecto a los superiores ¹.

Junto a la denominación de clase III, hay otros términos que se aplican a estas maloclusiones, como son prognatismo mandibular (mandíbula más avanzada y desarrollada de lo normal) y progenie (usada en la literatura germana para expresar este tipo de anomalías, aunque etimológicamente signifique un desarrollo excesivo del mentón; para nosotros, progenie significa una mandíbula grande con una pronunciada barbilla) son términos sinónimos que expresan una desproporción en la relación sagital de ambos maxilares ¹.

1.2. ETIOLOGÍA DE LA CLASE III

Su etiología es multifactorial, sin embargo, la herencia desempeña un papel muy relevante, quizás más que en ningún otro tipo de maloclusión.

Como ejemplo más cercano, encontramos a la familia real española de las Casas de Castilla, Hamsburgo y Borbón, las cuales fueron analizadas en un estudio realizado por Mayoral, en el que se observó la influencia hereditaria en ciertos rasgos faciales (micrognatismo del maxilar superior, prognatismo inferior, hipergonia, etc.)¹.

Otros estudios, como los de Litton et al. ², Korkhans et al. ³ y Markowitz et al. ⁴ apoyaban esta hipótesis.

En los pocos estudios que hay hasta el momento del mapa genético de la maloclusión de clase III, se ha encontrado relación entre el prognatismo mandibular y los locus cromosómicos 1p22.1, 1p36, 3q26.2, 4p16, 6q25, 11q22, 12q13.13, 12q23, 14q 24.3 y 19p13.2, además habría una asociación positiva entre la altura y prognatismo mandibular con los genes GHR, Matrilin-1, EPB41, TGFB3, LTBP y MYO1H, que estarían involucrados en vías moleculares presentes en hueso y cartílago, pudiendo



ser los responsables de las discrepancias en el tamaño mandibular, por ello, es de importancia su consideración en futuras investigaciones ⁵⁻⁷.

A pesar de que parece existir un factor genético indiscutible, como nos muestran los estudios que se están desarrollando actualmente, influyen otros factores funcionales y ambientales en el determinismo de esta maloclusión, jugando un papel muy significativo en lo que a severidad se refiere ⁸.

Entre otros factores responsables encontramos:

- La respiración bucal, así como la hipertrofia amigdalara y adenoidea que provocan una obstrucción de las vías aéreas y una posición adelantada de la lengua, dan lugar a un crecimiento alterado de los maxilares ^{1,9-12}.
- Disfunción y volumen lingual. Priomzic et al. ¹³, determinaron que en los sujetos de Clase III, la lengua se encontraba en una posición baja y, que la postura lingual estaba asociada a características morfológicas del maxilar y la mandíbula, ya que afectaría al crecimiento normal de ambos ¹⁴. Además, Herman et al. ¹⁵, relacionó un mayor tamaño lingual con un aumento del perímetro de arcada y una mayor inclinación de los incisivos en la mandíbula.
- Hábito postural de protruir la mandíbula. Rakosi y Schilli ¹⁶, relacionan este hábito de protruir la mandíbula con su desarrollo excesivo, de tal manera que una distracción constante del cóndilo mandibular de su fosa podría ser un estímulo de crecimiento mandibular.
- Desviaciones en el patrón eruptivo, erupción lingual de los incisivos superiores permanentes, podrían dar lugar a una mordida cruzada anterior. También, la presencia de oclusión invertida, cuando el contacto incisal no es firme, provoca un adelantamiento de la mandíbula para establecer una oclusión habitual. La persistencia de esta situación provoca una inhibición del desarrollo maxilar y un estímulo del desarrollo mandibular ¹.
- Alteraciones en el número de las piezas dentarias, como agenesias de incisivos superiores que condicionan una retrusión del frente dentario con resalte negativo, o una pieza supernumeraria inferior que aumenta el arco dentario y, por tanto, una mayor prominencia de la arcada mandibular ¹.
- Acompañando a enfermedades endocrinas como la acromegalia, producida por un exceso de hormona de crecimiento (GH) en adultos, que cursa con un sobrecrecimiento de huesos y tejidos blandos ^{17,18}. Kunzler and Farmand ¹⁹,

compararon cefalométricamente a 31 pacientes con acromegalia y 21 pacientes sanos, hallaron en este grupo problema, que presentaban un aumento de la protrusión mandibular y del cuerpo mandibular, habiendo una alteración en la relación sagital maxilo-mandibular y no encontraron diferencias en la posición del maxilar. Sin embargo, en el estudio de Dostálová et al. ¹⁷, encontraron una retrusión maxilar.

- También asociada a malformaciones como paladar fisurado o labio leporino, en los que la clase III sería resultado de un insuficiente desarrollo del maxilar ⁽²⁰⁻²⁴⁾ y otros síndromes, como la Trisomía 21 (síndrome de Down), síndrome de Binder, síndrome de Apert y el de Crouzon, disostosis cleidocraneal y acondroplasia, en general, se asocian a clase III por un déficit de desarrollo del maxilar o una falta de desarrollo del tercio medio facial ²⁵⁻³⁵.
- Por último, se ha relacionado con traumatismos en el tercio medio de la cara, que pueden provocar una alteración en el desarrollo de éste ³⁶.

1.3. CLASIFICACIÓN DE LA CLASE III

Son varias las clasificaciones existentes de la maloclusión de clase III. A continuación, se van a exponer algunas de ellas:

- La maloclusión de clase III según la clasificación de Angle ³⁷ se caracteriza por una posición mesial de la arcada dentaria inferior con respecto a la superior, tomando como referencia la cúspide mesiovestibular del primer molar superior con respecto al surco de desarrollo mesiovestibular del primer molar inferior. Para Angle, el primer molar superior constituye la llave de la oclusión inamovible respecto al inferior. En una clase III la cúspide mesiovestibular del primer molar superior se encuentra en una posición distal respecto al surco de desarrollo mesiovestibular del primer molar inferior.
- Saborn realiza otra clasificación, estableciendo cuatro grupos ¹:
 - ❖ Maxilar normal y mandíbula en protrusión.
 - ❖ Maxilar en retrusión y mandíbula normal.
 - ❖ Maxilar y mandíbula normal.
 - ❖ Maxilar en retrusión y mandíbula en protusión.



- Moyers ³⁸, describe el síndrome de clase III caracterizado por un prognatismo mandibular, relación molar de clase III y mordida cruzada anterior. Además, clasifica la clase III como esquelética o verdadera, muscular o falsa y dentaria.
- Posteriormente, Rakosi ¹⁶ considera una nueva clasificación, con cinco posibilidades:
 - ❖ Maloclusión de clase III secundaria a una relación dentoalveolar anormal.
 - ❖ Maloclusión de clase III con una base mandibular alargada.
 - ❖ Maloclusión de clase III con subdesarrollo del maxilar superior.
 - ❖ Maloclusión esquelética clase III con una combinación de subdesarrollo del maxilar superior y prominencia del inferior; patrón de crecimiento horizontal o vertical.
 - ❖ Maloclusión esquelética de clase III con una guía dental, o falsa mordida forzada.
- Langlade esquematizó tres tipos de clases III esqueléticas ¹.
 - ❖ Retrognatismo maxilar superior.
 - ❖ Retrognatismo superior con prognatismo inferior.
 - ❖ Prognatismo mandibular.
- Canut ¹, clasifica la clase III en:
 - ❖ Clases III verdaderas, que corresponden a una displasia ósea, la mandíbula es grande, y/o el maxilar pequeño.
 - ❖ Clases III falsas o pseudoprogenies, caracterizadas por un adelantamiento funcional de la mandíbula en el cierre oclusal.
 - ❖ Mordida cruzada anterior, debido a la oclusión invertida de los incisivos por linguoversión de la corona de los superiores con vestibuloversión de los inferiores o sin ella.

Como podemos observar, existen variadas clasificaciones según el autor. Sin embargo, es de especial interés por el fundamento de este trabajo la realizada por Walther ³⁹ que sugiere dividirla según el patrón facial, proponiendo dos tipos:

- ❖ Braquifacial
- ❖ Dolicofacial.

Cada tipo de clase III tendría una morfología característica.



1.4. PREVALENCIA DE LA CLASE III

La prevalencia de la clase III de Angle varía mucho entre poblaciones e incluso dentro de las mismas.

Dentro del continente asiático, encontramos que China y Malasia presenta una ratio muy superior a la encontrada en otros grupos raciales, entre 15,69% y el 16,59% ⁴⁰.

En Oriente Medio, los datos obtenidos varían mucho entre autores. Las principales discrepancias se observan a nivel local en cada país. En Irán, las cifras abarcan desde 2,1-15,2%. Turquía muestra una prevalencia del 11,5 en el último estudio realizado en el 2014, mientras que, si nos remitimos al realizado en el 2007, obtenemos que esta cifra se situaba en torno al 10,30%. Egipto, nos ofrece unas cifras muy dispares y discordantes entre sí, los estudios realizados en 1969 y 1990 mostraron una prevalencia de 4% y 11,38%, respectivamente ⁴⁰.

La mayor parte del continente africano presenta una baja prevalencia, aunque sí que habría dos poblaciones que muestran unos datos muy superiores a la media (Nigeria y Tanzania). Kenia, Nigeria y Tanzania ofrecen un rango muy variable, entre 1-16,8%. Lo cual muy posiblemente estaría en relación con la diversidad racial que reside en este país ⁴⁰.

En América, la población mejicano-americana establecida en Los Ángeles muestra una frecuencia de aparición en torno al 9,1%. En EEUU, según los datos obtenidos en la Tercera Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES III), sólo un pequeño porcentaje de la población adulta presenta la clase III, en torno a un 1% ^{40,41}.

La población europea tiene una tasa de prevalencia relativamente inferior a otras, ésta se sitúa entre el 2-6% ⁴⁰.

En nuestro país, la maloclusión de clase III se presenta en una pequeña proporción de pacientes de la práctica ortodóncica. Sin embargo, según el autor las cifras varían, Orts ⁴² indica una prevalencia de 5,6% en la población escolar, Bravo ¹ lo establece en el 10,2% en un grupo de estudio de 1000 niños, Canut ⁴³, se aproxima más a esta cifra señalando una frecuencia de 10,6% en la población ortodóncica.



1.5. CARACTERÍSTICAS CEFALOMÉTRICAS DE LA CLASE III

En la literatura podemos encontrar diversos estudios en relación a este apartado ⁴⁴⁻⁵¹.

Podemos resumirlas en:

- Relación de las bases craneales:
 - ✓ Base craneal anterior disminuida
 - ✓ Base craneal posterior aumentada
 - ✓ Ángulo de la base craneal más agudo
 - ✓ Ángulo de la Silla disminuido
 - ✓ Punto Articulare más adelantado
- Maxilar
 - ✓ Maxilar más pequeño y/o retruído
 - ✓ Profundidad maxilar menor
 - ✓ Punto A a Na disminuido
- Mandíbula
 - ✓ Prognatismo/hiperplasia mandibular
 - ✓ Rama ascendente corta
 - ✓ Altura facial inferior aumentada
 - ✓ Pg a Na aumentado
- Relación maxilomandibular
 - ✓ ANB disminuido
- Dentoalveolar
 - ✓ Vestibuloversión de incisivos superiores
 - ✓ Linguoversión de incisivos inferiores



2. JUSTIFICACIÓN



2.1. PATRÓN FACIAL EN LA CLASE III

Es fundamental la correcta determinación del patrón facial, tanto para el establecimiento de un diagnóstico adecuado, como para instaurar un plan de tratamiento efectivo.

Entendemos el patrón facial como la dirección de crecimiento de los maxilares del paciente. Existen tres tipos de biotipo o patrón facial ⁵²:

- ❖ Dolicofacial con tendencia al crecimiento vertical.
- ❖ Mesofacial con un crecimiento promedio.
- ❖ Braquifacial con tendencia al crecimiento horizontal.

Existen diversas medidas en las cefalometrías de Steiner, Ricketts, McNamara y Jarabak, que nos permiten saber el patrón facial del paciente. Sin embargo, para determinar con precisión el patrón facial existe un índice basado en la cefalometría de Ricketts denominado VERT, coeficiente obtenido a partir de las siguientes cinco medias: Eje facial, profundidad facial, ángulo del plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular. Para cada medida se calcula la desviación de la norma. Las desviaciones hacia un patrón dolicofacial llevan signo negativo y las desviaciones hacia un patrón braquifacial, un signo positivo⁵².

Jaraback categorizó la morfología facial en base a tres patrones distintos. Esos patrones son comúnmente asociados con cambios rotacionales durante el crecimiento que tienden a acentuar el patrón característico en éste ⁵³.

- ❖ Hiperdivergente. Rotación hacia abajo y hacia atrás con el crecimiento. La altura facial anterior aumenta considerablemente con respecto a la posterior.
- ❖ Neutral. Crecimiento hacia abajo y hacia adelante. Habría un mismo incremento del crecimiento anterior y posterior.
- ❖ Hipodivergente. Crecimiento predominantemente horizontal.

En lo relativo a la clase III, Jacobson en 1974 divide a los pacientes en función de su patrón facial. Aquellos con un patrón divergente presentan plano palatino, oclusal y mandibular divergentes con un Ángulo goniaco obtuso, mientras que los que se clasifican como convergentes tienen los tres planos con tendencia al paralelismo y un Ángulo goniaco más agudo ⁴⁶.

En otro estudio sobre el biotipo facial de la clase III, Siriwat ⁵³ determinó que un 18,8% presentan un patrón dolicofacial, un 31,2% mesofacial y un 50% braquifacial.



Chang et al.⁵⁴ y Guler et al.⁵⁰, destacaron que el patrón hiperdivergente no era típico en la infancia temprana.

En cuanto al patrón facial predominante de la clase III, Canut¹ ha constatado cefalométricamente que no hay un tipo facial predominante en pacientes de clase III verdadera, existiendo la misma proporción de individuos meso, braqui y dolicofaciales que en la población normal. Lo que sí ha constatado es una clara tendencia braquifacial en el grupo que presentaba una mandíbula aumentada de tamaño y en posición protrusiva. Esto asociado a alteraciones de la base craneal determina un crecimiento anormal.

En su estudio, Mouakeh⁵⁵ evaluó la dimensión facial vertical según la altura facial inferior, la altura facial total, en pacientes infantiles sirios, y concluyó que esas medidas eran significativamente menores en pacientes con clase III cuando se les comparó con sujetos clase I, lo que indica una tendencia hacia un tipo facial hipodivergente (es decir, braquifacial) en el grupo de clase III.



3. HIPÓTESIS



3.1. HIPÓTESIS NULA

No existe un patrón facial predominante en pacientes con Clase III severa.

3.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA

Debe existir un patrón facial predominante en pacientes con Clase III severa.



4. OBJETIVOS



4.1. OBJETIVO GENERAL

- ❖ Valorar y analizar las medidas para el patrón facial en los diferentes análisis cefalométricos seleccionados: Steiner, Ricketts, Jarabak y McNamara.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Distribuir la muestra en tres grupos según el patrón facial (braquifacial, mesofacial y dolicofacial), a partir de la variable seleccionada en este estudio para ello.
- ❖ Determinar si existe un patrón facial específico en la muestra estudiada de pacientes Clase III severa.
- ❖ Determinar si los valores del Wits, Tweed y ANB, comparando los tres grupos establecidos en función al patrón facial, serían estadísticamente significativos, indicando un agravamiento del caso y, por tanto, que sus valores pudieran ser indicadores de la necesidad de un tratamiento ortodóncico-quirúrgico.



5. MATERIAL Y MÉTODO



El trabajo expuesto, consiste en un estudio observacional descriptivo de una serie de casos transversales.

5.1. MATERIAL

- ❖ Historias clínicas.
- ❖ Telerradiografías pretratamiento.
- ❖ Los trazados cefalométricos se realizaron directamente en ordenador PC mediante el programa informático DBF-Ceph, obteniéndose las cefalometrías de los autores Rickets, Steiner, Jarabak y McNamara.

5.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Se han revisado 45 historias clínicas, pertenecientes al archivo del Departamento de Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid y de una consulta privada. En todos los casos, el plan de tratamiento ha sido realizado por el mismo profesional.

La edad media del grupo es de 25.72, de ellos, 21 son varones (47%) y 24 son mujeres (53%).

Criterios de inclusión

- ✓ Pacientes raza caucásica, con edades comprendidas entre 16 y 51 años.
- ✓ Relación molar Clase III de Angle.
- ✓ Clase III esquelética.
- ✓ $ANB < 0$, en todos aquellos sujetos sin rotación posterior mandibular.
- ✓ $WITS \leq -1$ mm.
- ✓ Dentición permanente.
- ✓ Sin tratamiento ortodóncico previo.
- ✓ Pacientes sin crecimiento activo o remanente.
- ✓ Pacientes sin fisura palatina, anomalías craneofaciales, trauma o fractura mandibular.



Criterios de exclusión

Fueron descartadas aquellas telerradiografías laterales de cráneo cuyas características en relación a densidad, contraste o nitidez impidieran proporcionar algunos de los datos necesarios para la realización de este estudio.

5.3. MÉTODO

5.3.1. Valoración radiográfica

Para la realización de la telerradiografía lateral de cráneo se utilizó un cefalostato de la marca Wehmer con un generador Sedecal. El formato de chasis fue 18x24 y como captador de la imagen se utilizó una placa de fósforo fotoestimulable.

La exploración fue realizada con sistema digital mediante CR de la marca AGFA, modelo DX-S y procesadas con el software específico de este digitalizador.

Las imágenes se imprimieron en película radiográfica mediante una cámara multiformato KODAK DryView 6800 Laser Imagen.

La colocación del paciente se realizó siguiendo el protocolo estándar para esta proyección, paciente en bipedestación, posición natural de la cabeza, oclusión céntrica y labios en reposo. El haz de rayos incidió por el lado derecho del paciente. La distancia foco-paciente fue de 155 cm y la distancia paciente-placa, constante también, e igual a 14 cm. Para obtener un grado mínimo y controlado de distorsión y magnificación.

La obtención del máximo contraste de tejidos óseo y dentario se consiguió con una técnica de 70 kV y 20 mA. El tiempo de exposición fue de 0.2 segundos. La visualización de los tejidos blandos fue posible gracias a la utilización de un filtro de cobre diseñado al respecto.

Las telerradiografías laterales del cráneo debían cumplir los siguientes requisitos para ser válidas:

- Reflejar todas las estructuras óseo-dentarias objeto de la medición.
- Radiografía en máxima intercuspidad y con los labios relajados.
- Máxima superposición de estructuras bilaterales, con un desdoblamiento de estructuras no superior a 0.5mm.
- Máximo contraste entre tejidos óseos y dentarios.

5.3.2. Medidas

En el trazado realizado sobre la telerradiografía lateral del cráneo refleja las siguientes estructuras anatómicas (Ilustración 1)⁵⁶:

- ❖ **Hueso frontal**, que forma la parte anterior de la bóveda frontal. Se une a los
- ❖ **Huesos nasales** mediante la sutura frontonasal.
- ❖ **Hueso mandibular**, formado por el cuerpo y la rama, en la parte superior del cuerpo descansa el proceso alveolar (en el trazado reflejaremos en incisivo central inferior, el primer molar inferior y los premolares) en la parte anterior se localiza la sínfisis. Posterior al agujero mentoniano se localiza la línea oblícuca externa que transcurre en dirección posterosuperior para convertirse en el borde anterior de la rama ascendente, que termina en el proceso coronoides. Posterior a este proceso se localiza el proceso condilar que articula con la fosa glenoidea del hueso temporal.
- ❖ **Hueso maxilar**, que abarca cuatro procesos: el frontal, el cigomático (une el maxilar al proceso cigomático formando el reborde infraorbitario), el palatino y el alveolar con los dientes de la arcada superior en el trazado reflejaremos el incisivo central superior, el primer molar inferior y los premolares superiores.
- ❖ **Otras estructuras:** fosa pterigomaxilar, conducto auditivo externo, porción basilar del hueso occipital, silla turca y perfil blando.



A.



B.

Ilustración 1. A. Telerradiografía lateral de cráneo. B. Estructuras anatómicas reflejadas en el trazado de la telerradiografía lateral de cráneo. 1.Silla Turca. 2.Porción basilar del hueso occipital. 3. Órbita. 4. Fosa pterigomaxilar. 5. Conducto auditivo externo. 6. Maxilar. 7.Mandíbula. 8. Incisivo central superior. 9. Incisivo central inferior. 10. Molar superior. 11. Molar inferior. 12. Premolares superiores. 13. Premolares inferiores.14. Sutura frontonasal ⁵⁶.

5.3.2.1. Definición de los puntos cefalométricos.

En las estructuras anatómicas definidas anteriormente se localizan distintos puntos cefalométricos a partir de los cuales se obtienen diferentes líneas y planos. Se dividen en dos grupos (Ilustración 2)⁵⁶:

❖ Puntos situados en la línea media:

- ✓ *Sella(S)*: representa el punto medio de la fosa pituitaria (silla turca) en un punto construido en el plano medio.
- ✓ *Nasión (Na)*: Punto más anterior de la sutura frontonasal en el plano medio. La sutura frontonasal está formada por la unión de los huesos frontal y los huesos propios de la nariz.
- ✓ *Basión (Ba)*: punto más anteroinferior del foramen magnum del hueso occipital en el plano mediosagital.
- ✓ *Punto A de Downs (A)*: Situado en la línea media, en el punto más profundo de la concavidad que forma la parte anterior del maxilar superior.



- ✓ *Punto B de Downs (B)*: Situado en la línea media, en la parte más profunda de la concavidad anterior de la mandíbula (entre el infradental y el pogonio).
- ✓ *Punto D*: Punto que representa el centro de la sínfisis.
- ✓ *Espina nasal posterior o estafilion (ENP)*: Punto situado en la línea media del cráneo, en el punto en que la corta una línea que una las dos escotaduras del borde posterior del paladar duro.
- ✓ *Espina nasal anterior (ENA)*: Es la punta de la espina nasal anterior ósea.
- ✓ *Pogonion (Pg)*: Punto situado en la parte más anterior de la mandíbula; es el punto más prominente del mentón óseo.
- ✓ *Suprapogonio o protuberancia menti (Pm)*: punto donde la curvatura del borde anterior de la sínfisis pasa de cóncava a convexa.
- ✓ *Menton (Me)*: punto más inferior del contorno de la sínfisis mandibular.
- ✓ *Gnation (Gn)*: Punto más inferior y más anterior en el contorno del mentón.
- ❖ **Puntos laterales:**
 - ✓ *Porion (anatómico) (Po)*: Punto más superior del borde externo del conducto auditivo externo.
 - ✓ *Condíleo (Co)*: Es el punto más superior de la cabeza del cóndilo. Determinado por una tangente que es perpendicular al borde anterior y al borde posterior de la cabeza del cóndilo.
 - ✓ *Infraorbitario (Or)*: Punto más inferior del margen inferior de la órbita.
 - ✓ *Gonion (Go)*: Formado por la intersección del plano de la rama y mandibular.
 - ✓ *Centro facial (CF)*: Punto ubicado en la intersección del plano de Frankfort (Pr-Or) y la perpendicular a éste que pasa tangente a la pared posterior de la fisura pterigomaxilar (línea PTV).
 - ✓ *Centro del cráneo (CC)*: Punto cefalométrico formado por la intersección de la línea Ba-Na y Pt-Gn (eje facial).



- ✓ *Centroide mandibular (Xi)*: Es el punto ubicado en el centro de la rama ascendente mandibular por localización geométrica.
- ✓ *Pterigoideo (Ptm)*: Punto más superior del agujero redondo mayor, localizado a nivel del punto más posterior de la fosa pterigomaxilar.
- ✓ *Punto Dc*: Punto cefalométrico que representa el centro del cóndilo sobre el Plano Ba-Na.
- ✓ *Articulare (Ar)*: Punto de intersección del borde posterior del cóndilo mandibular y el borde inferior de la parte basilar del hueso occipital.
- ✓ *Borde anterior de la rama (AB)*: Es la intersección del borde anterior de la rama ascendente de la mandíbula con el plano oclusal funcional.
- ✓ *Borde del incisivo inferior*: Es el borde incisal del incisivo de la mandíbula situado más anteriormente.
- ✓ *Borde del incisivo superior*: Es el borde incisal del incisivo del maxilar situado más anteriormente.
- ✓ *Ápice del incisivo inferior*: Punto más apical de la raíz del incisivo mandibular situado más anteriormente.
- ✓ *Ápice del incisivo superior*: Punto más apical de la raíz del incisivo maxilar situado más anteriormente.
- ✓ *Contacto distal del primer molar inferior*.
- ✓ *Contacto distal del primer molar superior*.

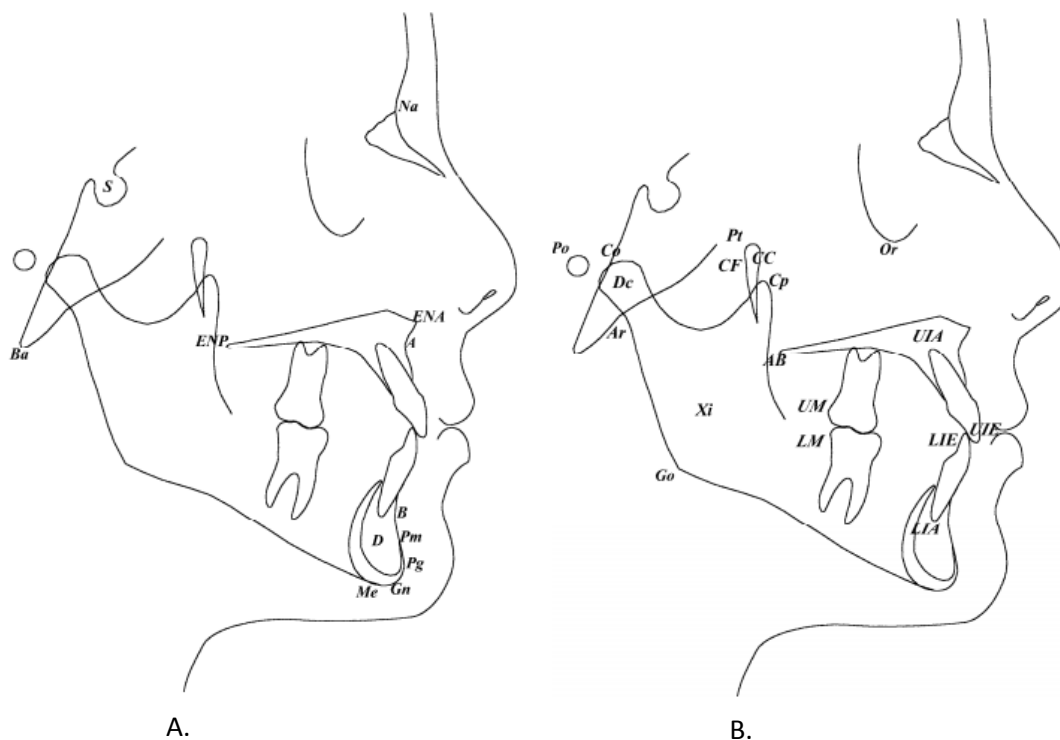


Ilustración 2. Puntos cefalométricos. A. Puntos situados en la línea media. 1. Sella (S), 2. Nasion (Na), 3. Basion (Ba), 4. Espina nasal posterior (ENP), 5. Espina nasal anterior (ENA), 6. Punto A (A), 7. Punto B (B), 8. Punto D (D), 9. Punto pogonio (Pg), 10. Suprapogonio (Pm), 11. Menton (Me), 12. Gnathion (Gn). B. Puntos laterales. 1. Infraorbitario (Or). 2. Gonion (Go). 3. Porion (Po). 4. Articulare (Ar). 5. Centro facial (CF). 6. Centro del cráneo (CC). 7. Condileo (Co). 8. Coronoides (CP). 9. Centroide mandibular (xi). 10. Centro del cóndilo (Dc). 11. Borde anterior de la rama (AB). 12. Borde del incisivo inferior (LIE). 13. Borde del incisivo superior (UIE). 14. Ápice del incisivo inferior (LIA). 15. Ápice del incisivo superior (UIA). 16. Contacto distal del primer molar inferior. 17. Contacto distal del primer molar superior ⁵⁶.

5.3.2.2. Planos, ejes y líneas de referencia.

A partir de los anteriores puntos se obtienen planos, ejes y líneas de orientación y referencia (Ilustración 3) ⁵⁶:

- ❖ Plano de Frankfort: Formado por la unión del porion y el punto infraorbitario.
- ❖ Plano palatino: Formado por la unión de la espina nasal anterior y posterior.
- ❖ Plano mandibular: Es una tangente al borde inferior mandibular que une el punto menton con el punto más inferior de la rama mandibular.
- ❖ Plano dentario o A-pogonio: Formado por la unión del punto A y pogonio.
- ❖ Plano oclusal funcional: Formado por el punto de unión de los primeros molares y primeros bicúspides y caninos.
- ❖ Línea vertical pterigoidea (PTV): Línea perpendicular al plano de Frankfort, a nivel del punto más posterior de la fosa pterigomaxilar.

- ❖ Vertical de Mc Namara o nasion perpendicular. Línea perpendicular al plano de Frankfort trazada desde el punto nasion.
- ❖ Eje facial: Formado por la unión del pterigoideo y gnation.
- ❖ Plano basocraneal: Formado por la unión del basion y el nasion.
- ❖ Plano facial: Une el punto nasion con el pogonio.
- ❖ Eje del cuerpo mandibular: Formado por la unión del centroide mandibular y el punto suprapogonio.
- ❖ Eje condilar: Formado por la unión del centroide mandibular y punto condilar. Constituye el eje interno del cóndilo.

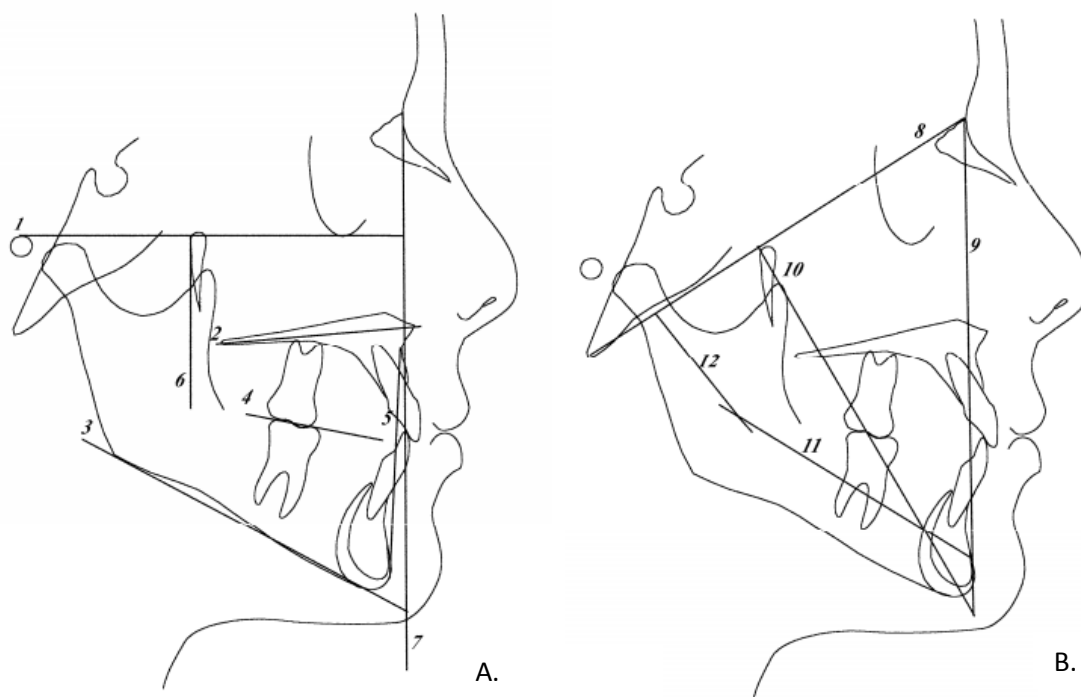


Ilustración 3. Planos, ejes y líneas de referencia A. 1. Plano de Frankfort. 2. Plano palatino. 3. Plano mandibular. 4. Plano oclusal funcional. 5. Plano dentario. 6. Línea vertical pterigoidea. 7. Vertical de Mc Namara B. 8. Plano basocraneal. 9. Plano facial. 10. Eje facial. 11. Eje del cuerpo mandibular. 12. Eje condilar ⁵⁶.

5.3.2.3. Métodos cefalométricos seleccionados y medidas angulares y lineales empleadas.

De todos los análisis o métodos cefalométricos disponibles ninguno por sí mismo define todas las características que se quieren estudiar. De ahí, que se hayan seleccionado una serie de medidas lineales y angulares de Steiner, Ricketts, Jarabak y McNamara. Se determinó la Clase III, para la inclusión de los pacientes en este estudio valorando las siguientes medidas ⁵⁶:

❖ *Ángulo ANB de Steiner (Ilustración 4)*

Diferencia entre los ángulos SNA y SNB de Steiner. Está formado por el plano nasion – punto A y el plano nasion – punto B. El valor normal es de $2^{\circ} \pm 2^{\circ}$. Indica la relación que existe entre el maxilar y la mandíbula. Una disminución del valor por debajo de la norma indicaría una clase III.

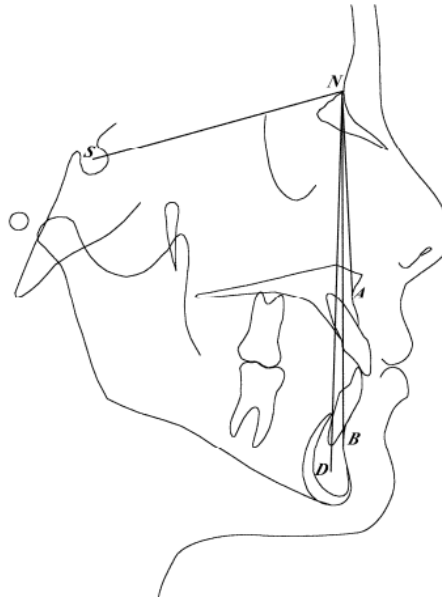


Ilustración 4. Ángulo ANB ⁵⁶.

❖ *Wits (Ilustración 5)*

Se proyectan los puntos A y B perpendicularmente al plano oclusal y se mide la distancia entre ambos puntos. El valor normal es de 0 mm en mujeres y de -1mm en varones, donde el punto A estaría 1 mm por detrás del punto B. En términos generales, en la clase I, la proyección del punto A y B generalmente coinciden. En las clases II, la proyección del punto B estaría delante del punto A dando un valor de signo positivo; en las clases III, la proyección del punto B se encontraría delante del A dando un valor de signo negativo.

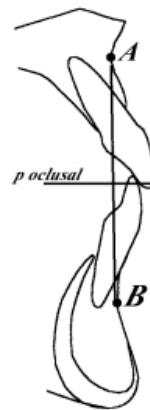


Ilustración 5. Wits ⁵⁶.

Además, también se midieron las siguientes variables:

- Análisis cefalométrico de Steiner:

- ❖ *Ángulo del plano mandibular de Steiner (Ilustración 6):*

Ángulo formado por el plano mandibular, gonion – gnation, y la línea sella – nasion. El valor normal es de $32^{\circ} + 2^{\circ}$. Un aumento de este valor indica un crecimiento vertical y una disminución, un crecimiento horizontal.

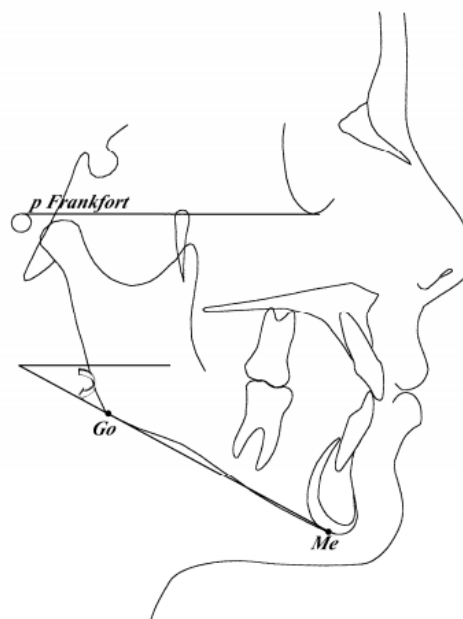


Ilustración 6. Ángulo del plano mandibular de Steiner ⁵⁶.

- Análisis cefalométrico de Ricketts:

- ❖ *Eje facial (Ilustración 7):*

Ángulo formado por el eje facial y el plano basion-nasion. El valor normal es de $90^\circ \pm 3$. Indica la dirección del crecimiento del mentón. Contribuye a determinar el biotipo facial.

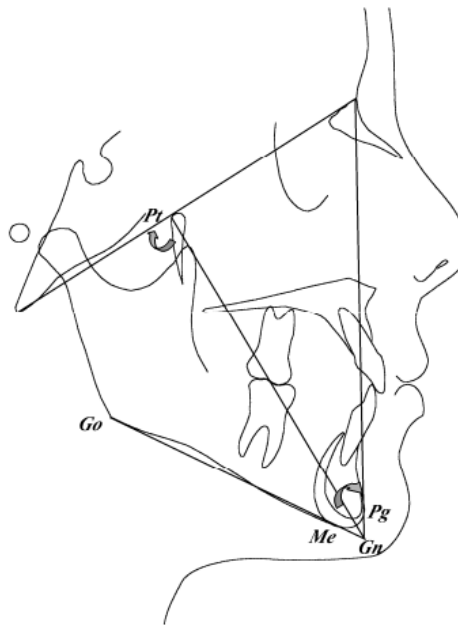


Ilustración 7. Eje facial ⁵⁶.

- ❖ *Profundidad facial (Ilustración 8):*

Ángulo formado por el plano facial y el plano de Frankfort. Localiza la mandíbula en el plano horizontal, indicando su posición anteroposterior. La norma a los nueve años es de $87^\circ + 3^\circ$. Aumenta $0, 3^\circ$ al año. En la clase III, esta medida se encuentra aumentada señalando el prognatismo mandibular.

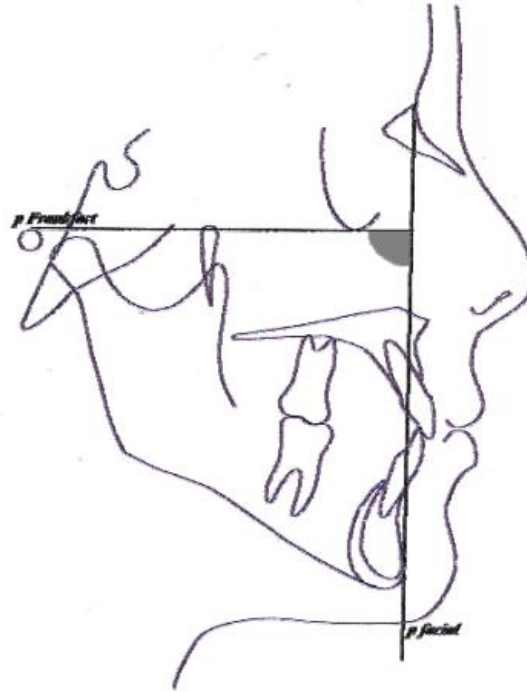


Ilustración 8. Profundidad facial ⁵⁶.

❖ *Ángulo del plano mandibular (Ilustración 9):*

Ángulo formado por el plano mandibular y el plano horizontal de Frankfort. El valor normal es 26° a los nueve años y disminuye 0,3° por año. Un valor disminuido corresponde a un paciente braquifacial con mandíbula cuadrada y un valor aumentado a un paciente dolicofacial.

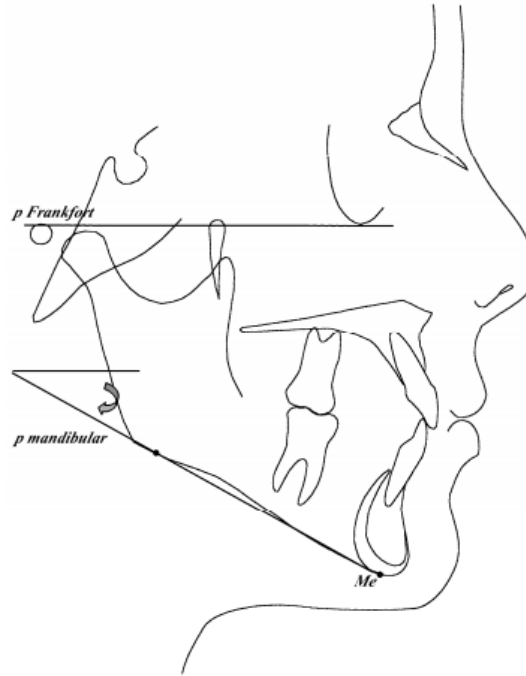


Ilustración 9. Ángulo del plano mandibular ⁵⁶.

❖ *Altura facial inferior (Ilustración 10):*

Ángulo formado por los planos Xi-ENA y Xi-Pm. El valor normal es de $47^{\circ} \pm 4$. No cambia con la edad. Un valor alto corresponde a un patrón dolicofacial y puede indicar una mordida abierta. Un valor disminuido corresponde a un patrón braquifacial y puede señalar una sobremordida profunda.

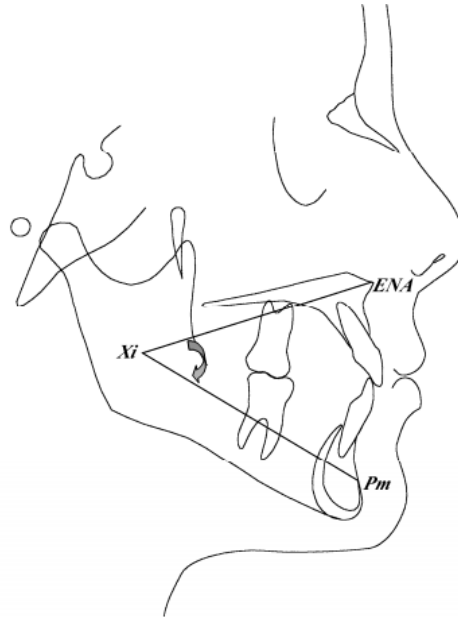


Ilustración 10. Altura facial inferior ⁵⁶.

❖ *Arco mandibular (Ilustración 11):*

Ángulo formado por el eje del cuerpo y el eje condilar. El valor normal es de $26^{\circ} \pm 4$ a la edad de ocho años y medio y aumenta 0,5° por año.

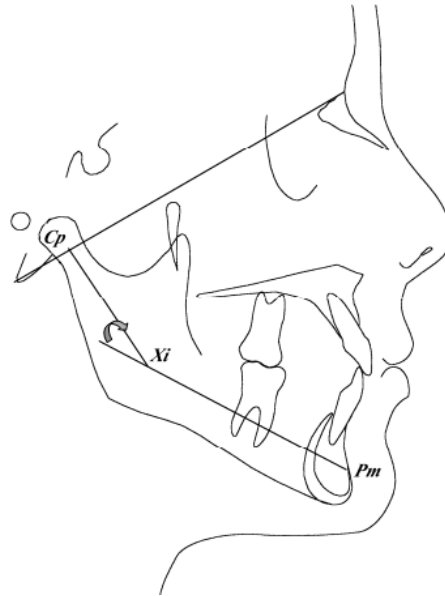


Ilustración 11. Arco mandibular ⁵⁶.

- Análisis cefalométrico de Jarabak:
 - ❖ *Altura facial posterior (Ilustración 12):*
Describe el crecimiento vertical total de la parte posterior de la cara (S-Go). Su valor normal es 79.60 mm. Un aumento en este valor indicaría un crecimiento horizontal (braquifacial) y un crecimiento vertical deficiente (dolicocefálico).
 - ❖ *Altura facial anterior (Ilustración 12):*
Describe el crecimiento vertical total de la parte anterior de la cara (Na-Me). Su valor normal es de 125.90. Valores más altos indicarían un crecimiento vertical excesivo y valores más bajos, un crecimiento vertical deficiente.
 - ❖ *Altura facial posterior/altura facial anterior (Ilustración 12):*
Indica la división entre la altura facial posterior (distancia entre sella y gonion) y la altura facial anterior (distancia entre el nasion y el menton) multiplicado por 100. Si la relación altura facial posterior/altura facial anterior es de 54 a 58 %, el biotipo es dolicofacial. Un índice del 64 al 80% corresponde a un biotipo braquifacial. Por último, valores desde 59 a 63% equivalen a un biotipo mesofacial.

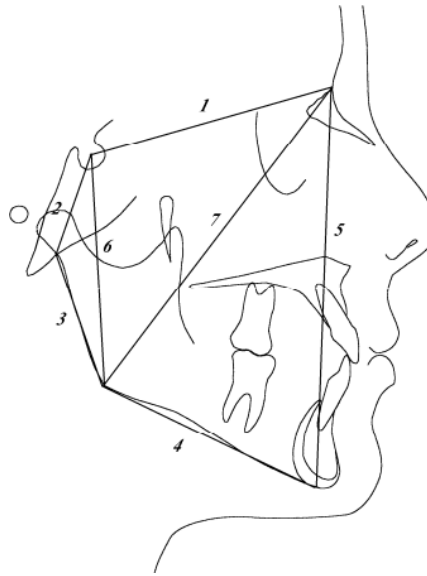


Ilustración 12. Cefalometría Jarabak. 1. Base craneal anterior. 2. Base craneal posterior. 3. Altura de la rama. 4. Longitud del cuerpo mandibular. 5. Altura facial anterior. 6. Altura facial posterior. 7. Línea que divide el ángulo goníaco (Go-Na) ⁵⁶.

❖ *Ángulo goníaco superior (Ilustración 13):*

Ángulo formado por la tangente al borde posterior de la rama, articulare–gonion, y por una línea trazada desde el punto gonion hasta el nasion. La norma es de 52 a 55°. Describe la oblicuidad de la rama. Un aumento de este ángulo indica una mayor proyección de la sínfisis mandibular hacia adelante.

❖ *Ángulo goníaco inferior (Ilustración 13):*

Ángulo constituido por la unión de la línea gonion – nasion con la tangente al borde inferior del cuerpo, gonion – menton. La norma es de 70 a 75°. Describe la oblicuidad del cuerpo. Una disminución de este ángulo indica un cuerpo mandibular más horizontal con tendencia a la sobremordida y un aumento lo contrario, tendencia a la mordida abierta.

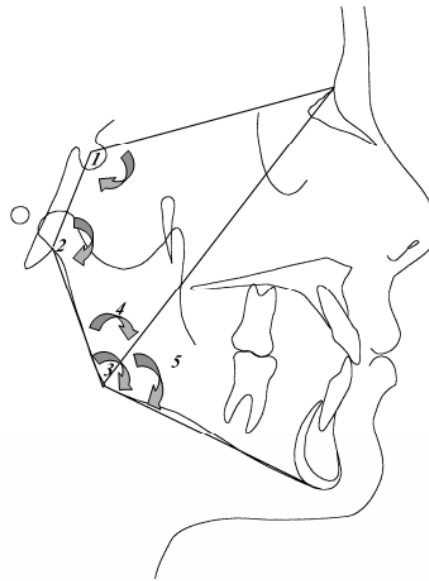


Ilustración 13. 1. Ángulo de la silla. 2. Ángulo articular. 3. Ángulo goniaco. 4. Ángulo goniaco superior. 5. Ángulo goniaco inferior ⁵⁶.

- Tweed (Ilustración 14):

Angulación del incisivo inferior -plano mandibular: Ángulo formado por el eje del incisivo inferior y el plano mandibular. La norma es de $95^{\circ} \pm 55$.



Ilustración 14. Ángulo que forma el eje del incisivo inferior con el plano mandibular (Tweed) ⁵⁶.

5.3.3. *Análisis estadístico*

Las medidas de las variables seleccionados se trasladaron a una hoja de cálculo Microsoft Excel. Posteriormente, se realizó el análisis correspondiente mediante el programa Stata versión 14.

5.3.3.1. *Reproductibilidad de las medidas*

Los trazados cefalométricos se realizaron en dos momentos diferentes, con un período transcurrido entre ambos no inferior a un año. Además, el primer registro de los pacientes seleccionados se obtuvo de diferentes observadores, mientras que el segundo, fue llevado a cabo por un único observador.

En un primer lugar, nos interesaba analizar:

- ❖ **Concordancia interobservador:** referente a la consistencia entre dos observadores distintos cuando evalúan una misma medida en un mismo individuo.

Consideramos que el índice más apropiado para cuantificar la concordancia entre diferentes mediciones de una variable numérica era el coeficiente de correlación intraclase (CCI).

$$CCI = [(k \cdot SC_{\text{ENTRE}}) - SS_{\text{TOTAL}}] / [(K - 1) \cdot SS_{\text{TOTAL}}]$$

donde k es el número de observaciones que se toman en cada sujeto.

Como toda proporción, los valores del CCI pueden oscilar entre 0 y 1, de modo que la máxima concordancia posible corresponde a un valor de CCI=1. Por otro lado, el valor CCI=0 se obtiene cuando la concordancia observada es igual a la que se esperaría que ocurriera sólo por azar. En la Tabla 1, se exponen los coeficientes de correlación intraclase para las variables estudiadas. Tabla 1. Coeficiente de correlación intraclase para las variables estudiadas.

Variable	ICC		Codificación
	Consistencia	Valor absoluto	
SNA	,922	,922	Concordancia excelente
SNB	,973	,974	Concordancia excelente
ANB	,909	,908	Concordancia excelente



PgNB_STE	,875	,873	Concordancia excelente
PM_STE	,990	,988	Concordancia excelente
EF_RICK	,981	,977	Concordancia excelente
PF_RICK	,752	,753	Concordancia excelente
PM_RICK	,924	,926	Concordancia excelente
AFI_RICK	,717	,718	Concordancia excelente
AM_RICK	,924	,925	Concordancia excelente
AFT_RICK	,496	,499	Concordancia mediocre
AFP_JAR	,989	,989	Concordancia excelente
AFA_JAR	,975	,975	Concordancia excelente
RAFP_AFA_JAR	,953	,952	Concordancia excelente
AGS_JAR	,959	,960	Concordancia excelente
AGI_JAR	,988	,988	Concordancia excelente
BCA_JAR	,937	,938	Concordancia excelente
LCM_JAR	,923	,924	Concordancia excelente
ANa_McNA	,893	,896	Concordancia buena
PgNa_MCNa	,979	,979	Concordancia excelente
ANS_ME_McNa	,992	,992	Concordancia excelente
WITS	,669	,676	Concordancia moderada
TWEED	,918	,920	Concordancia excelente

Tabla 1. Coeficiente de correlación intraclase para las variables estudiadas.



5.3.3.2. *Pruebas de normalidad y homogeneidad de variancias*

Antes de realizar el análisis estadístico realizamos pruebas de normalidad con el test de Kolmogorov-Smirnov y el de Shapiro Wilk para ver la bondad de ajuste en la distribución normal de las muestras y con el test de Levene para ver la homogeneidad de las variancias.

5.3.3.3. *Estadística descriptiva*

Todas las variables analizadas en el estudio son cuantitativas. Se realizó la estadística descriptiva tanto a la muestra total, como de manera independiente a cada uno de los grupos en los que se dividió la muestra posteriormente, según el patrón facial (braquifacial, mesofacial y dolicofacial).

5.3.3.4. *Estadística inferencial*

Se aplicó ANOVA para muestras independientes para comparar los tres grupos, posteriormente se realizó el Método de Bonferroni y el Test a posteriori de Scheffé, para ver entre qué grupos se encontraban las diferencias. El nivel de significación utilizado fue de $p \leq 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.



6. RESULTADOS

Los resultados de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk dieron criterio de normalidad. Respecto a la prueba de Levene, dio resultado no significativo en Wits y ANB, lo que indica homogeneidad de varianzas, mientras que, para Tweed, fue significativo, de tal manera que habría heterocedasticidad.

6.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA TODA LA MUESTRA

6.1.1. Estadística descriptiva general para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Steiner.

La Tabla 2, muestra la estadística descriptiva general para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Steiner.

Variable	Media	DS	Mediana	Varianza	Mínimo	Máximo	Rango	Rango intercuartil	Asimetría	Curtosis
PM_STE	36,1653	7,41803	36,3500	55,027	20,35	59,67	39,32	8,95	,261	1,313
ANB_STE	-1,7784	3,22705	-1,9900	10,414	-8,33	6,50	14,83	4,07	,493	,624

Tabla 2. Estadística descriptiva general para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Steiner.

La Ilustración 15 e Ilustración 16, recogen los diagramas de cajas de la estadística descriptiva general de PM_STE Y ANB_STE.

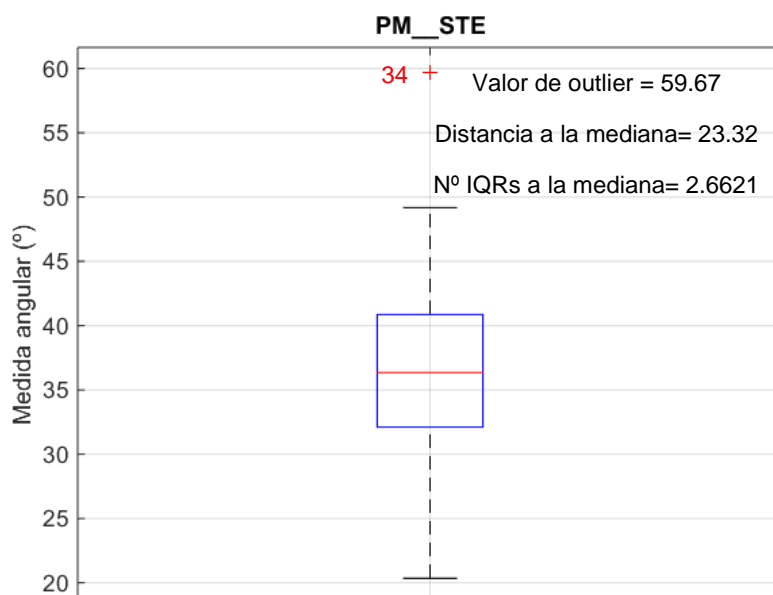


Ilustración 15. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general de PM_STE.

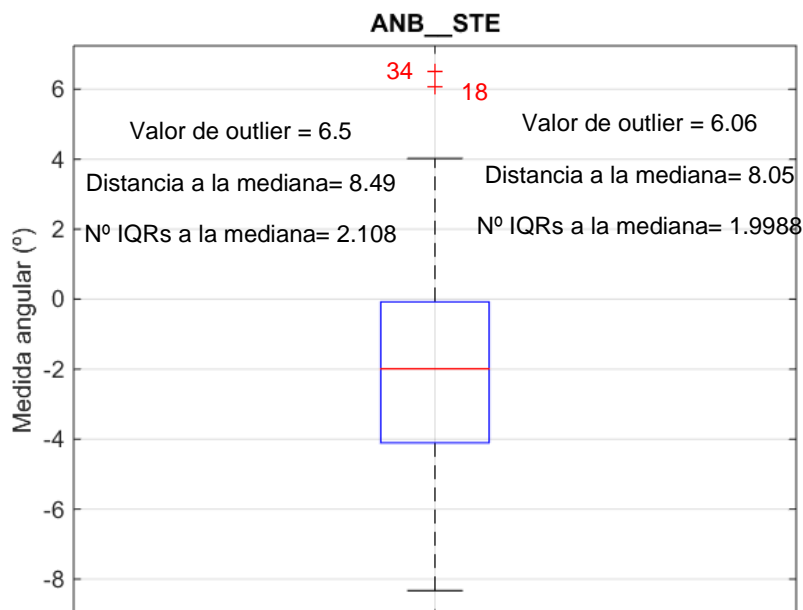


Ilustración 16. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general de ANB_STE.

6.1.2. Estadística descriptiva general para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Ricketts.

La Tabla 3, muestra la estadística descriptiva general para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Ricketts.

Variable	Media	DS	Mediana	Varianza	Mínimo	Máximo	Rango	Rango intercuartil	Asimetría	Curtosis
EF_RICK	90,4860	5,77447	91,1700	33,344	71,45	101,77	30,32	7,36	-,759	1,555
PF_RICK	93,1889	3,86861	92,9800	14,966	81,08	100,59	19,51	5,40	-,523	1,001
PM_RICK	25,8153	6,64395	26,5100	44,142	14,33	44,60	30,27	8,51	,437	,786
AFI_RICK	45,9984	5,46157	45,9900	29,829	35,54	61,87	26,33	7,28	,490	,404
AM_RICK	30,2684	5,58047	30,2000	31,142	20,54	43,95	23,41	7,37	,507	-,250

Tabla 3. Estadística descriptiva general para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Ricketts.

La Ilustración 17, Ilustración 18, Ilustración 19, Ilustración 20 e Ilustración 21, recogen los diagramas de cajas de la estadística descriptiva general de EF_RICK, PF_RICK, PM_RICK, AFI_RICK y AM_RICK y AM_RICK.

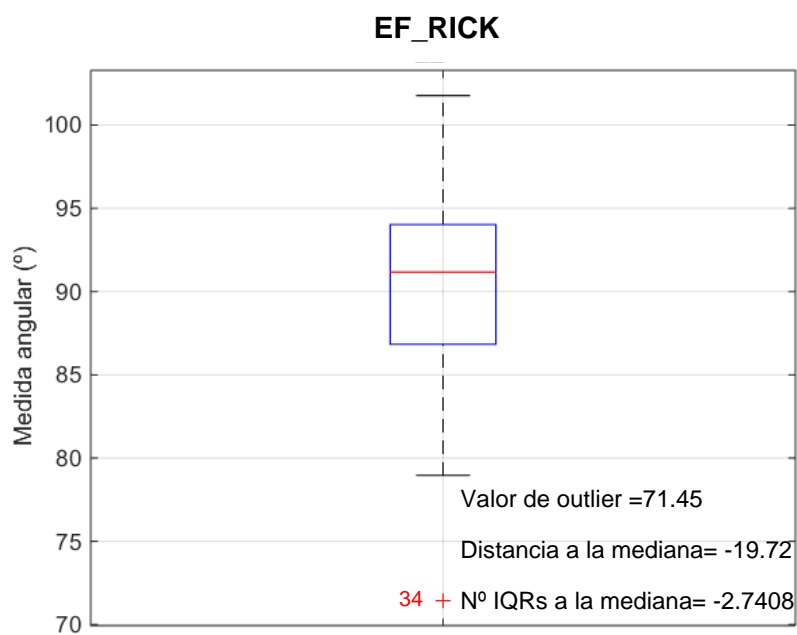


Ilustración 17. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general de EF_RICK.

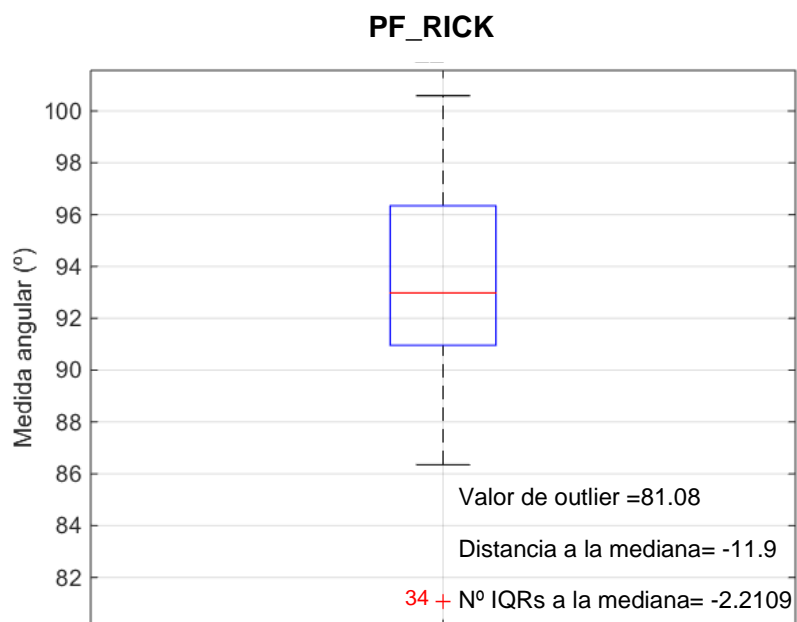


Ilustración 18. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general de PF_RICK.

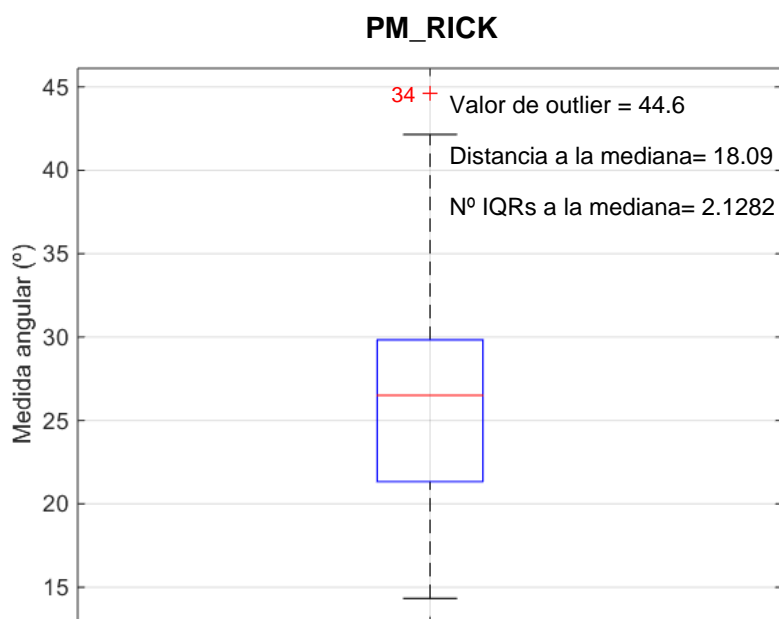


Ilustración 19. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general de PM_RICK.

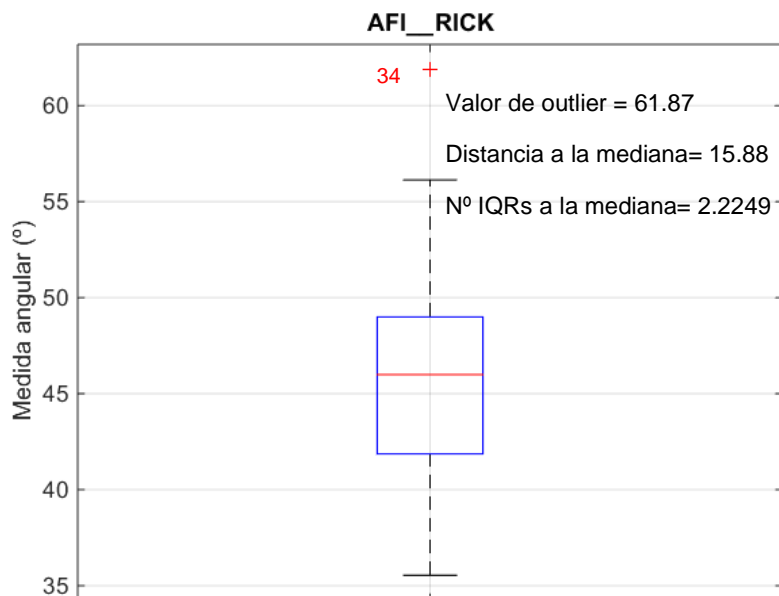


Ilustración 20. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general de AFI_RICK.

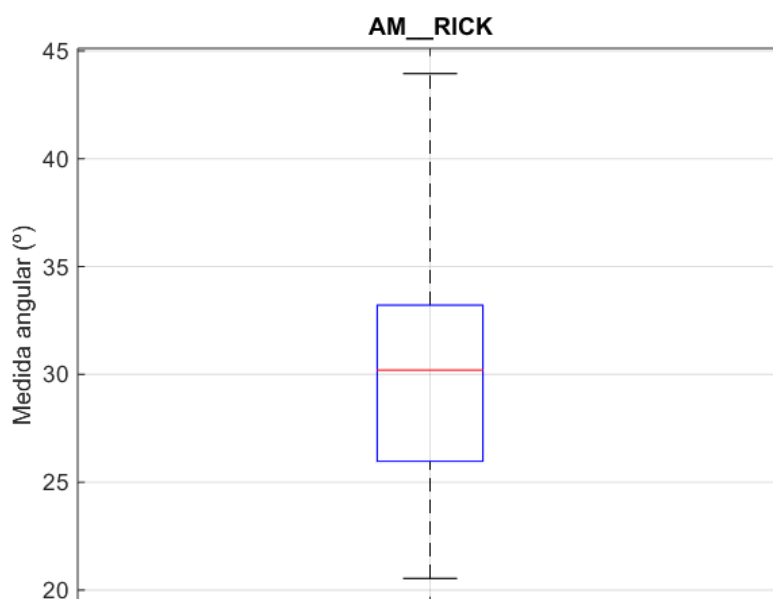


Ilustración 21. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general de AM_RICK.

6.1.3. Estadística descriptiva general para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Jarabak.

La Tabla 4, muestra la estadística descriptiva general para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Jarabak.

Variable	Media	DS	Mediana	Varianza	Mínimo	Máximo	Rango	Rango intercuartil	Asimetría	Curtosis
AFP_JAR	81,8811	7,41562	81,6100	54,991	64,48	97,01	32,53	9,35	,204	-,171
AFA_JAR	130,5484	10,90769	131,5200	118,978	112,34	149,14	36,80	16,61	-,164	-,914
RAFP_AFA_JAR	62,9207	5,45200	62,6500	29,724	47,60	74,21	26,61	6,98	-,055	,461
AGS_JAR	50,2880	4,45342	50,7100	19,833	41,10	59,11	18,01	6,61	-,075	-,554
AGI_JAR	78,2331	5,92765	79,4600	35,137	65,71	90,83	25,12	8,72	-,416	-,476

Tabla 4. Estadística descriptiva general para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Jarabak.

La Ilustración 22, Ilustración 23, Ilustración 24, Ilustración 25 e Ilustración 26, recogen los diagramas de cajas de la estadística descriptiva general de AFM_JAR, AFA_JAR, RAFP_AFA_JAR, AGS_JAR y AGI_JAR.

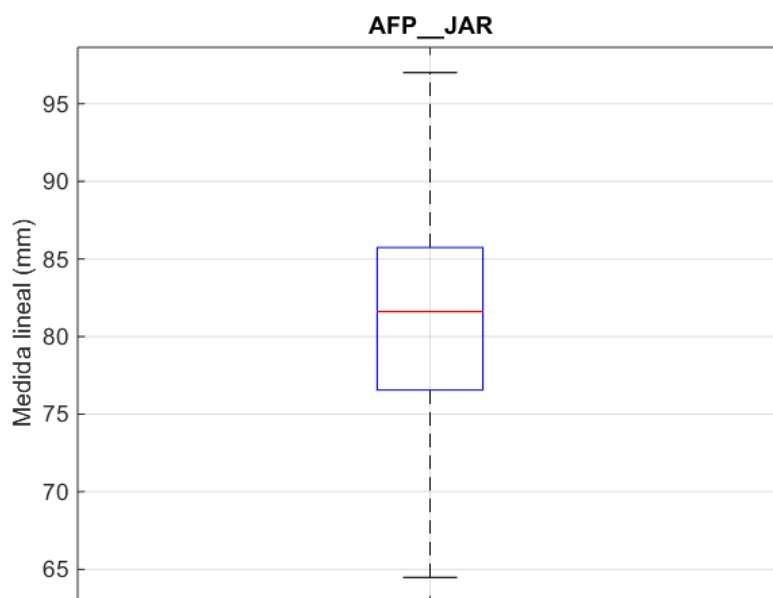


Ilustración 22. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general de AFP_JAR.

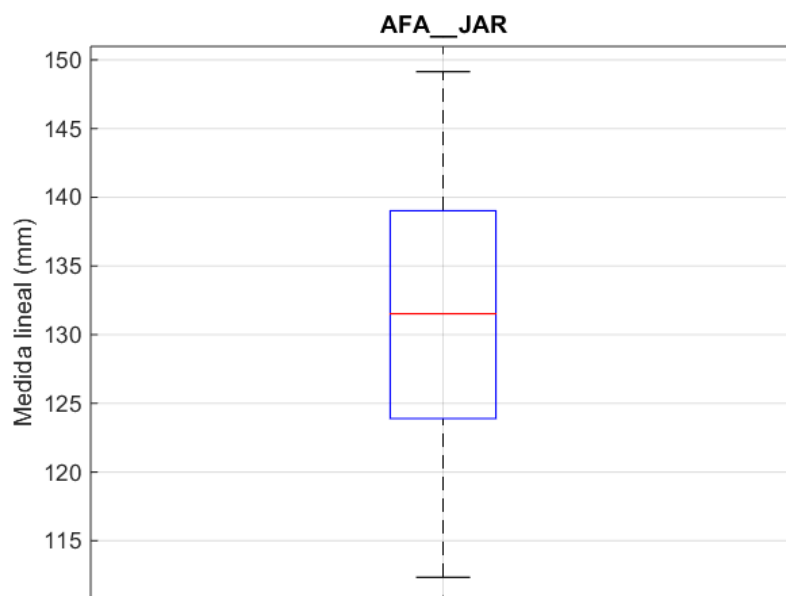


Ilustración 23. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general de AFA_JAR.

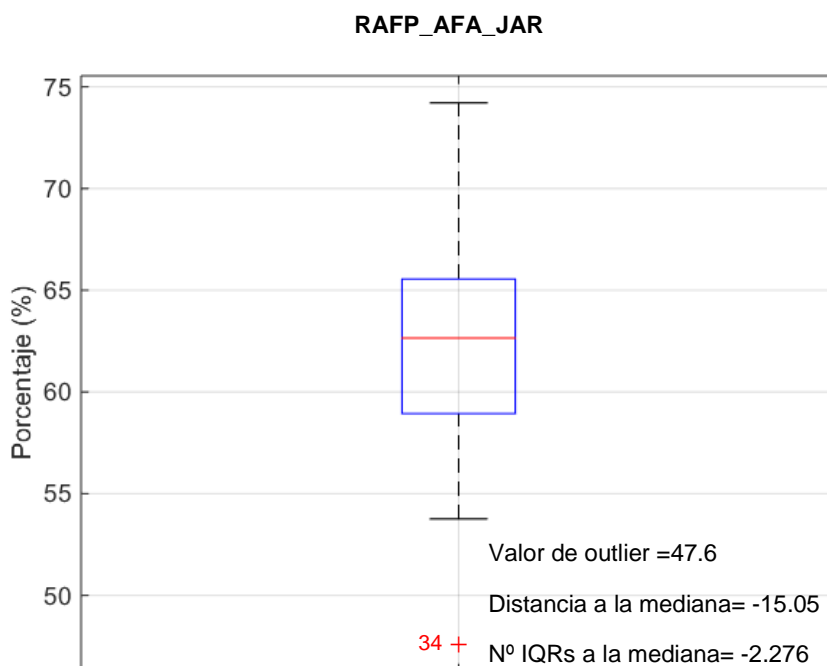


Ilustración 24. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general de RAfp_AFA_FAR.

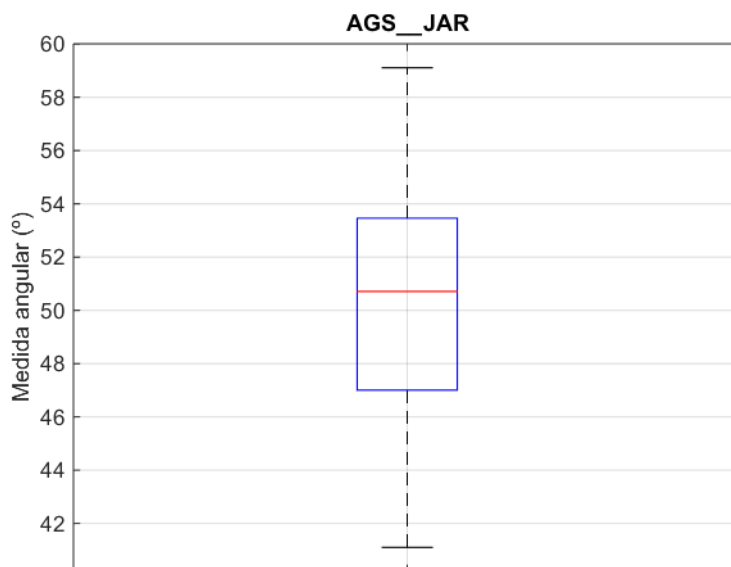


Ilustración 25. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general de AGS_JAR.

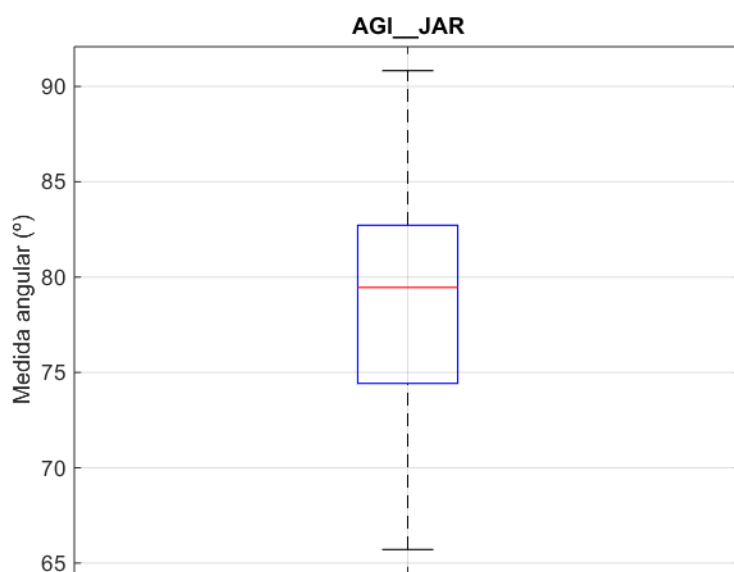


Ilustración 26. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general de AGI_JAR.

6.1.4. Estadística descriptiva general para Wits.

La Tabla 5, muestra la estadística descriptiva general para Wits.

Variable	Media	DS	Mediana	Varianza	Mínimo	Máximo	Rango	Rango intercuartil	Asimetría	Curtosis
WITS	-8,8238	4,00143	-9,2500	16,011	-18,02	,89	18,91	4,80	,286	,202

Tabla 5. Estadística descriptiva general para Wits.

La Ilustración 27, recoge el diagramas de cajas de la estadística descriptiva general para Wits.

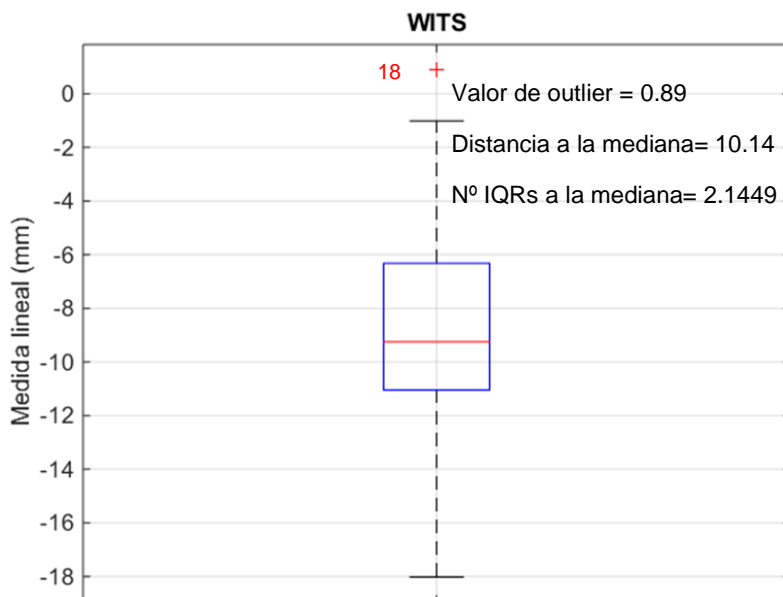


Ilustración 27. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general para Wits.

6.1.5. Estadística descriptiva general para Tweed.

La Tabla 6, muestra la estadística descriptiva general para Tweed.

Variable	Media	DS	Mediana	Varianza	Mínimo	Máximo	Rango	Rango intercuartil	Asimetría	Curtosis
TWEED	81.928	6.40146	83.71	40.9787	68.66	93.22	24.56	9.88	-0.3173	-0.7819

Tabla 6. Estadística descriptiva general para Tweed.

La Ilustración 28, recoge el diagramas de cajas de la estadística descriptiva general para Tweed.

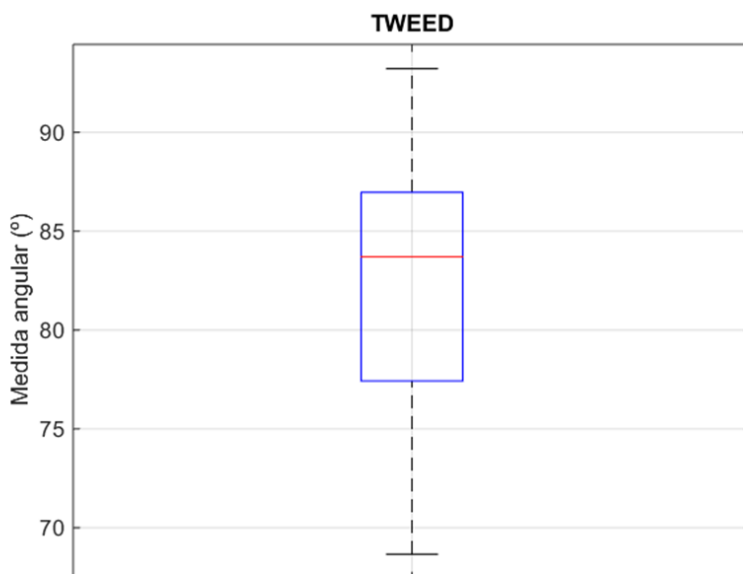


Ilustración 28. Diagrama de cajas de la estadística descriptiva general para Tweed.

6.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA POR GRUPOS.

6.2.1. Estadística descriptiva en el grupo braquifacial.

6.2.1.1. Estadística descriptiva para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Steiner (Tabla 7. Estadística descriptiva grupo braquifacial de Steiner. Tabla 7).

Variable	Media	DS
PM_STE	28.4992	1.3252
ANB	-3.5835	.7833

Tabla 7. Estadística descriptiva grupo braquifacial de Steiner.



6.2.1.2. Estadística descriptiva para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Ricketts (Tabla 8).

Variable	Media	DS
EF_RICK	94.0664	1.2921
PF_RICK	95.5342	.9836
PM_RICK	19.5057	1.1796
AFI_RICK	42.83	1.3190
AM_RICK	34.7071	1.6136

Tabla 8. Estadística descriptiva grupo braquifacial de Ricketts.

6.2.1.3. Estadística descriptiva para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Jarabak (Tabla 9).

Variable	Media	DS
AFP_JAR	85.8028	2.1373
AFA_JAR	124.6379	3.5434
RAFP_AFA_JAR	68.9807	.8415
AGS_JAR	50.7142	1.0484
AGI_JAR	72.7014	1.4805

Tabla 9. Estadística descriptiva grupo braquifacial de Jarabak.

6.2.1.4. Estadística descriptiva para Wits (Tabla 10).

Variable	Media	DS
WITS	-9.1921	.9558

Tabla 10. Estadística descriptiva grupo braquifacial para Wits.

6.2.1.5. Estadística descriptiva para Tweed (Tabla 11).

Variable	Media	DS
TWEED	82.16	1.90

Tabla 11. Estadística descriptiva grupo braquifacial para Tweed.



6.2.2. Estadística descriptiva en el grupo mesofacial.

6.2.2.1. Estadística descriptiva para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Steiner (Tabla 12).

Variable	Media	DS
PM_STE	35.2518	.7736
ANB	-2.8609	.5098

Tabla 12. Estadística descriptiva grupo mesofacial de Steiner.

6.2.2.2. Estadística descriptiva para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Ricketts (Tabla 13).

Variable	Media	DS
EF_RICK	91.2927	1.1295
PF_RICK	93.6790	.8478
PM_RICK	24.7645	1.0674
AFI_RICK	46.0281	1.6596
AM_RICK	30.0854	1.5800

Tabla 13. Estadística descriptiva grupo mesofacial de Ricketts.

6.2.2.3. Estadística descriptiva para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Jarabak (Tabla 14).

Variable	Media	DS
AFP_JAR	83.22	2.0645
AFA_JAR	130.2618	2.9688
RAFP_AFA_JAR	63.86182	.3257
AGS_JAR	50.96636	1.3252
AGI_JAR	78.68182	1.3043

Tabla 14. Estadística descriptiva grupo mesofacial de Jarabak.

6.2.2.4. Estadística descriptiva para Wits (Tabla 15).

Variable	Media	DS
WITS	-10.5445	.9523

Tabla 15. Estadística descriptiva grupo mesofacial para Wits.



6.2.2.5. Estadística descriptiva para Tweed (Tabla 16).

Variable	Media	DS
TWEED	84.09	1.18

Tabla 16. Estadística descriptiva grupo mesofacial para Tweed.

6.2.3. Estadística descriptiva en el grupo dolicofacial.

6.2.3.1. Estadística descriptiva para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Steiner (Tabla 17).

Variable	Media	DS
PM_STE	42.034	1.1641
ANB	.0805	.7077

Tabla 17. Estadística descriptiva grupo dolicofacial de Steiner.

6.2.3.2. Estadística descriptiva para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Ricketts (Tabla 18).

Variable	Media	DS
EF_RICK	87.536	1.3201
PF_RICK	91.2775	.8120
PM_RICK	30.81	1.1415
AFI_RICK	48.2	1.0946
AM_RICK	27.262	.6584

Tabla 18. Estadística descriptiva grupo dolicofacial de Ricketts.

6.2.3.3. Estadística descriptiva para las medidas seleccionadas de la cefalometría de Jarabak (Tabla 19).

Variable	Media	DS
AFP_JAR	78.3995	1.299661
AFA_JAR	134.8435	1.717798
RAFP_AFA_JAR	58.161	.7077198
AGS_JAR	49.6165	1.103535
AGI_JAR	81.8585	.8373751

Tabla 19. Estadística descriptiva grupo dolicofacial de Jarabak.

6.2.3.4. Estadística descriptiva para Wits (Tabla 20).

Variable	Media	DS
WITS	-7.6195	.9933599

Tabla 20. Estadística descriptiva grupo dolicofacial para Wits.

6.2.3.5. Estadística descriptiva para Tweed (Tabla 21).

Variable	Media	DS
TWEED	80.58	1.54

Tabla 21. Estadística descriptiva grupo dolicofacial para Tweed.

6.2.4. Gráficos de barras de la estadística descriptiva por grupos.

En Ilustración 29, Ilustración 30, Ilustración 31, Ilustración 32 e Ilustración 33, se pueden observar los gráficos de barras según grupo y agrupados por cefalometrías.

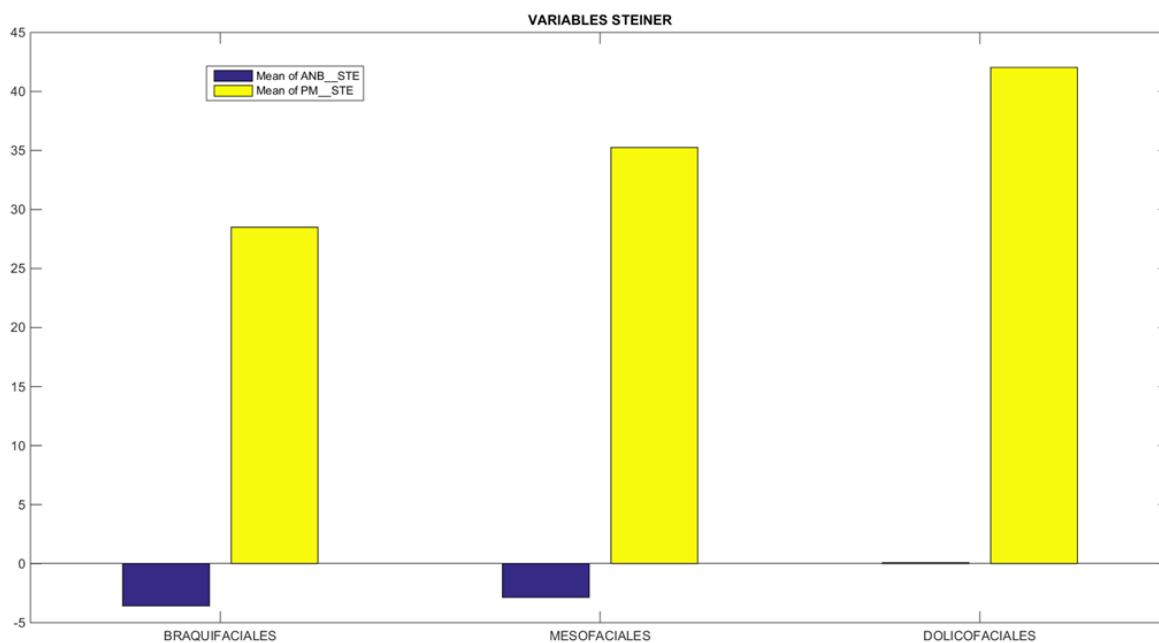


Ilustración 29. Gráfico de barras para estadística descriptiva por grupos de Steiner.

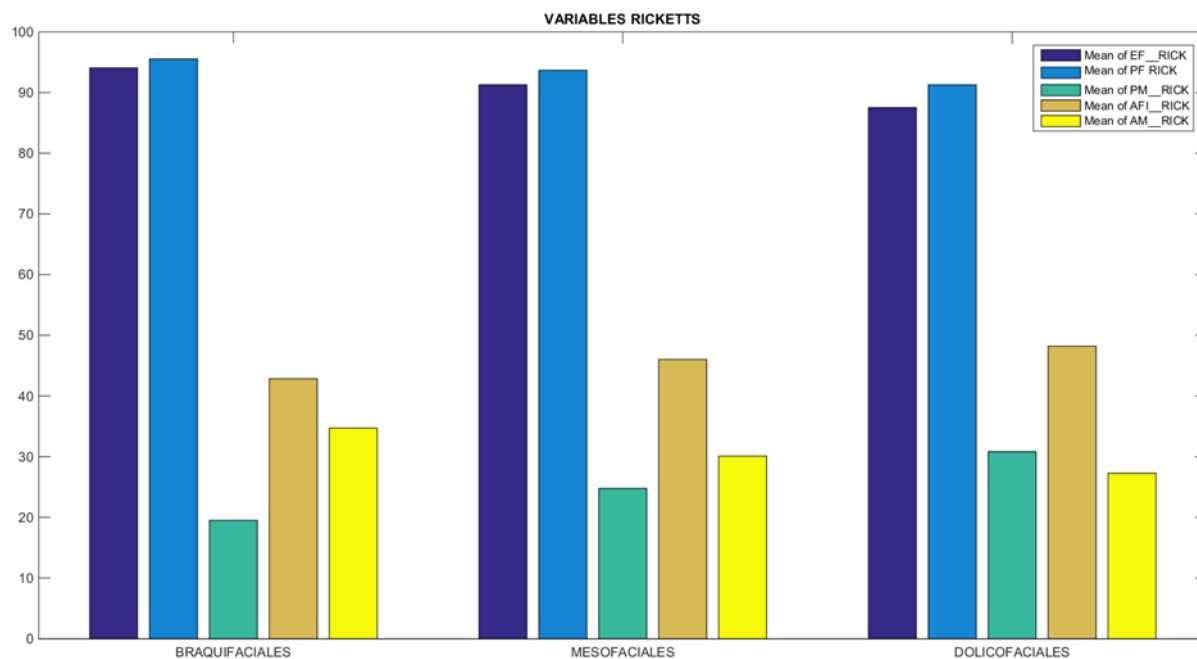


Ilustración 30. Gráfico de barras para estadística descriptiva por grupos de Ricketts.

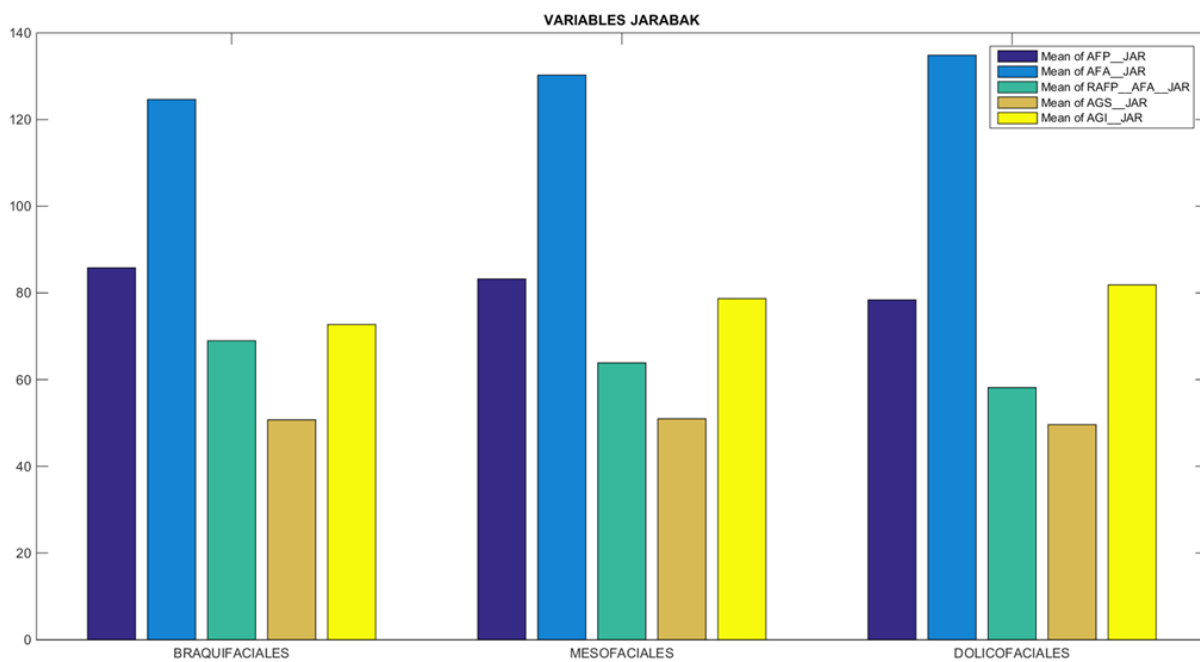


Ilustración 31. Gráfico de barras para estadística descriptiva por grupos de Jarabak.

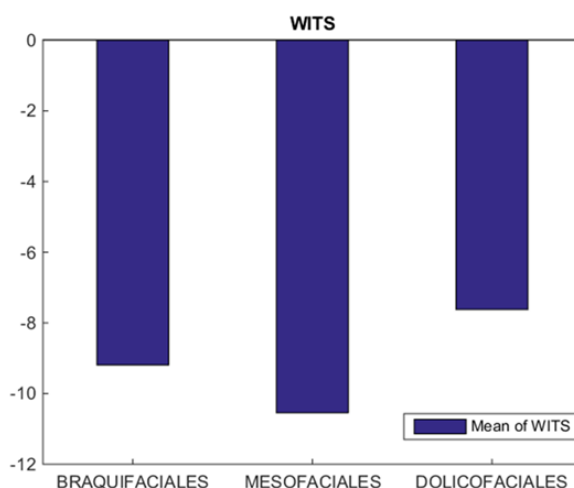


Ilustración 32. Gráfico de barras para estadística descriptiva por grupos para Wits.

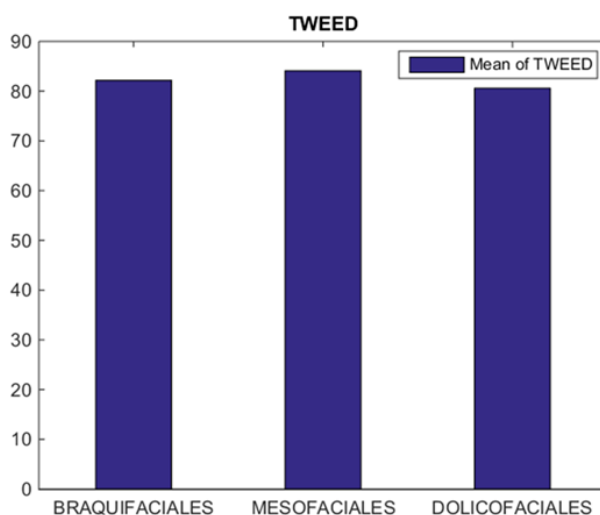


Ilustración 33. Gráfico de barras para estadística descriptiva por grupos para Tweed.

6.3. ESTADÍSTICA INFERENCIAL. ANOVA

6.3.1. ANOVA y contrastes ANB.

El ANOVA intergrupo dio una $p=0.0011$, estadísticamente significativa.

En Tabla 22 y Tabla 23, se muestran los resultados de los test a posteriori realizados:



Método de Bonferroni

	Braqui	Meso
Meso	.722662 1.000	
Dólico	3.66407 0.002	2.94141 0.023

Tabla 22. Método de Bonferroni para ANB.

Test a posteriori de Schèffe

	Braqui	Meso
Meso	.722662 0.816	
Dólico	3.66407 0.002	2.94141 0.028

Tabla 23. Test a posteriori de Schèffe para ANB.

6.3.2. ANOVA y contrastes Wits.

El ANOVA intergrupo dio una $p=0.1377$, no estadísticamente significativa.

En Tabla 24 y Tabla 25, se muestran los resultados de los test a posteriori realizados:

Método de Bonferroni

	Braqui	Meso
Meso	-1.3524 1.000	
Dólico	1.57264 0.764	2.92505 0.158

Tabla 24. Método de Bonferroni para Wits.



Test a posteriori de Schèffe

	Braqui	Meso
Meso	-1.3524 0.694	
Dólico	1.57264 0.518	2.92505 0.149

Tabla 25. Test a posteriori de Schèffe para Wits.

6.3.3. ANOVA y contrastes Tweed.

El ANOVA intergrupo dio una $p=0.3473$, no estadísticamente significativa.

En Tabla 26 y Tabla 27, se muestran los resultados de los test a posteriori realizados:

Método de Bonferroni

	Braqui	Meso
Meso	1.93	1.000
Dólico	-1.58 1.000	-3.51 0.452

Tabla 26. Método de Bonferroni para Tweed.

Test a posteriori de Schèffe

	Braqui	Meso
Meso	1.93 0.757	
Dólico	-1.58 0.777	-3.51 0.352

Tabla 27. Test a posteriori de Schèffe para Tweed.



7. DISCUSIÓN

7.1. DISCUSIÓN

Al observar los resultados obtenidos en la estadística descriptiva general, en relación a las medidas seleccionadas para el patrón facial en los diferentes análisis cefalométricos, podemos comprobar, que, en la mayoría de variables, si visualizamos el diagrama de cajas correspondiente a cada una de ellas, no hay una gran dispersión de los valores que toman las variables estudiadas. Sin embargo, podemos percibir, que, en algunas de estas variables, aparecen “outliers” o valores distantes del resto de datos, muy posiblemente debido, a que en la muestra se incluyeron pacientes que presentaban una rotación mandibular posterior, los cuáles, se incorporaron para que la muestra fuera representativa.

En esta investigación, se realizó una distribución de la muestra según el patrón facial, tomando cómo variable definitoria de éste la relación porcentual entre la altura facial posterior y la altura facial anterior de Jarabak.

Una vez realizada esta división de la muestra, pudimos comprobar que el patrón facial predominante en nuestra muestra y, tomando como variable discriminativa de éste la anteriormente citada, era el patrón dolicofacial, presente en 44% de los casos, mientras que el patrón braquifacial se hallaba en un 29% y el mesofacial, en un 27%. En la literatura se encuentran otros estudios que apoyan nuestros resultados ^{46,57}.

En un estudio realizado por Siriwat et al. ⁵³, en el cuál, se analiza si existe un patrón facial predominante en los diferentes tipos de maloclusión de Angle, utilizando como variable principal determinante del patrón facial, la misma tomada en nuestro estudio y estudiando 32 pacientes de entre 8-12 años, se encontró que el patrón facial predominante era el hipodivergente (braquifacial) en un 50%, seguido del mesofacial en un 31.2% y el menos frecuente el hiperdivergente (dolicofacial) con un 18.8%.

Chang et al. ⁵⁴ y Guyer et al. ⁵⁰, también destacaron que el patrón dolicofacial no era típico durante la infancia. Contrastando así con nuestros resultados, en los que el patrón dolicofacial sí que era predominante, pero teniendo en cuenta, que nuestra muestra es de pacientes adultos.

Otros autores defiende como patrón predominante el mesofacial ⁵⁸.



Analizando nuestros resultados con los de otros estudios, encontramos que existe variabilidad de opiniones respecto al patrón predominante en la Clase III. Revisando el diseño de los estudios analizados, es necesario poner de manifiesto que en cada uno de ellos se han tomado distintas variables a la hora de clasificar a los pacientes según el patrón facial, es decir, estamos valorando la existencia de esta característica desde diferentes criterios diagnósticos.

La mayoría de pacientes que acuden a la clínica demandando un tratamiento ortodóncico-quirúrgico, son pacientes con Clase III ⁵⁹. En el estudio realizado por Johnston et al. ⁶⁰, el 27% de los examinados habían tenido un tratamiento ortodóncico, previo al tratamiento ortodóncico-quirúrgico. Esto nos indica lo interesante que sería establecer un modelo discriminatorio entre la necesidad de tratamiento exclusivamente ortodóncico o combinado con cirugía.

La mayoría de Clases III cursan con problemas esqueléticos y dentarios, que si son leves puede ser tratados sólo con ortodoncia. Sin embargo, cuando la discrepancia esquelética es muy significativa, suelen requerir un tratamiento ortodóncico-quirúrgico ⁴⁷.

Son pocos los estudios que han examinado los factores que influyen en la elección de uno u otro tratamiento ⁶⁰.

En su estudio, Troy et al. ⁶¹, determinaron que el grupo quirúrgico presentaba una mandíbula más prominente con una mayor compensación de los incisivos inferiores que el grupo tratado mediante camuflaje, enmascarando así la severidad de la discrepancia esquelética.

Kerr et al. ⁶², trataron de establecer baremos cefalométricos para la selección del tratamiento más adecuado. Los factores más importantes para determinar si un paciente requería un tratamiento ortodóncico-quirúrgico fueron, la discrepancia anteroposterior (ANB), la inclinación del incisivo inferior con respecto al plano mandibular (Tweed) y el perfil de los tejidos blandos (ángulo de Holdaway). En cambio, el ángulo goniaco, carecía de relevancia en la toma de decisiones. Este estudio estableció como umbral hasta el cual es posible corregir una Clase III con un tratamiento exclusivamente ortodóncico, un valor de -4° para ANB, 83° de inclinación

del incisivo mandibular con respecto al plano mandibular y un ángulo de Holdaway de 3.5°. Además, determinó que la edad media del grupo quirúrgico era mayor, lo que denotaría la necesidad de la expresión completa del crecimiento antes de la intervención quirúrgica.

Stellzig-Eisenhauer et al. ⁶³, propusieron un análisis de función discriminante para identificar las variables dento-esqueléticas que mejor seleccionaban a los pacientes con necesidad quirúrgica frente a los que esta Clase III se corregiría simplemente con tratamiento ortodóncico. Sus resultados fueron que las mejores variables para determinarlo eran el Wits, Sella-Nasion, relación maxilo-mandibular y el ángulo goniaco inferior. Al igual que en el estudio anterior, Schuster et al. ⁶⁴ y Koche et al. ⁶⁵, indicaron que el Wits sería la mejor variable para seleccionar a pacientes quirúrgicos, en este último estudio, también se encontraron diferencias estadísticamente significativas para ANB, lo que indica que también se podría tener en cuenta para determinar el mejor tipo de tratamiento. Es interesante mencionar, que, en estos estudios, la media del Wits de los pacientes no-quirúrgicos era casi la misma.

Hay que tener en cuenta, que desde su introducción por Riedel et al. ⁶⁶, el ángulo ANB ha sido la medida cefalométrica más comúnmente utilizada para describir las discrepancias esqueléticas entre el maxilar y la mandíbula. Sin embargo, su validez como un verdadero indicador de la relación anteroposterior ha sido criticada porque el punto Nasion no es un punto fijo, y cualquier cambio en su posición anteroposterior afecta a ANB ⁶⁷. Igualmente, el valor de ANB, se ve alterado por la rotación de la mandíbula en relación a la base del cráneo y, los ANB y SNB pueden estar también modificados por la posición de la silla turca. Es por eso que Jacobson ⁶⁸, introduce el Wits como alternativa para establecer la relación anteroposterior. Varios autores han querido ver el grado de correlación entre estas dos variables, mostrando una correlación muy baja entre ellas. Järvinen ⁶⁹, en su estudio, estableció que era muy difícil comparar ambas variables porque utilizaban sistemas de referencia diferentes.

Posteriormente, Tseng et al. ⁷⁰, determinaron que eran necesario seis medidas cefalométricas para determinar la necesidad de tratamiento quirúrgico. Estas fueron: resalte menor de - 4.73 mm; Wits de menos de -11.18 mm; una inclinación del incisivo inferior con respecto al plano mandibular menor de 80. 8°; relación maxilo-



mandibular menor de 65.9%; sobremordida menor de -0.18 mm y un ángulo goniaco mayor de 120.8° .

En relación a los casos límite, en el que haya una duda sobre qué tratamiento es más apropiado para el paciente, Benyahia et al.⁷¹ y Rabie et al.⁷², indicaron que el ángulo Holdaway proporcionaría más información objetiva sobre la clasificación de estos casos y que podría ayudar en el proceso de toma de decisiones.

En nuestro estudio, hemos querido analizar, si se podría predecir la necesidad de un tratamiento ortodóncico, frente a un tratamiento ortodóncico-quirúrgico en pacientes de Clase III severa, clasificándolos mediante la relación porcentual entre la altura facial posterior y la altura facial anterior de Jarabak y, posteriormente, según el patrón obtenido, realizar una valoración del ANB, Wits y Tweed, en los grupos seleccionados.

Hasta ahora, en la revisión bibliográfica, no se han encontrado trabajos enfocados en este sentido, por lo que nuestros resultados no han podido ser comparados con otros. A pesar de esto, como hemos visto anteriormente, sí hay estudios que intentan buscar modelos discriminantes de la necesidad de tratamiento quirúrgico, pero sus investigaciones se dirigen hacia otras posibilidades, aunque compartan algunas variables con nuestro estudio.

Con los resultados estadísticos conseguidos, podemos decir que en relación al ANB, sí que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas al comparar el grupo de pacientes dolicofaciales con el grupo de braquifaciales y mesofaciales, de tal manera, que remitiéndonos a la estadística descriptiva a nivel grupal, diríamos que un paciente braquifacial con un ANB de -3.58 y una DS de ± 0.78 y un paciente mesofacial, con un valor de -2.86 y una DS de ± 0.50 , tendrían necesidad de un tratamiento ortodóncico-quirúrgico, mientras que un paciente dolicofacial, lo sería con un valor de ANB de 0.08 y una DS de ± 0.70 .

No ocurriría lo mismo con la variable Wits, con respecto a la cual, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos estudiados.



En relación al Tweed, tampoco se han encontrado diferencias estadísticamente significativas, pero este resultado es cuestionable, ya que puede deberse a que no presenta varianzas homogéneas y el test utilizado, ANOVA, es muy sensible a este hecho.

Este estudio nos abre la posibilidad de establecer como variable determinante, el patrón facial, a la hora de predecir un camuflaje ortodóncico o un tratamiento ortodóncico-quirúrgico en un paciente con Clase III.

Esta propuesta resulta interesante, ya que facilitaría el diagnóstico y el establecimiento de un plan de tratamiento más adecuado para el paciente.



8. CONCLUSIONES

8.1. CONCLUSIONES

Podemos determinar por tanto que:

- ❖ Usando como variable para determinar el patrón facial de la muestra, la relación porcentual entre la altura facial posterior y la altura facial anterior de Jarabak, se ha hallado una prevalencia mayor del patrón hiperdivergente (dolicofacial) en un 44%, en relación al hipodivergente (braquifacial), representado en un 29% y neutro (mesofacial), con un 27%.
- ❖ Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el ANB en los tres grupos, lo que nos muestra que podría ser un indicador de la necesidad de tratamiento quirúrgico, siempre que se tenga en cuenta el patrón facial determinado por la relación porcentual entre la altura facial posterior y la altura facial anterior de Jarabak.
- ❖ No ocurre lo mismo, al comparar el Wits y Tweed en los tres grupos analizados, sin embargo, el resultado en relación al Tweed es cuestionable, ya que estos resultados pueden ser debidos a heterocedasticidad (falta de homogeneidad entre varianzas).
- ❖ Es necesaria la realización de estudios posteriores para poder contrastar los resultados y, que éstos, puedan ser tomados como referente a la hora de elaborar la planificación del tratamiento de la Clase III severa.



9. BIBLIOGRAFÍA



1. Canut JA. Clase III. In: Barcelona M, ed. *Ortodoncia clínica y terapéutica.*; 2005:599-635.
2. Litton SF, Ackerman LV, Isaacson RJ y col. A genetic study of class III malocclusion. *Am J Orthod.* 1970; 58:565-77.
3. Bruhn C, Hofrath H, Korkans G. Escuela ortodóncica alemana. In: *Tomo IV.* Vol 53.; 1944:304-6.
4. Markowitz MD. Class III malocclusions in twins. *Trans Eur Orthod Soc.* 1970.
5. Uribe LMM, Vela KC, Kummet C, Dawson DV, Southard TE. Phenotypic diversity in white adults with moderate to severe class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2013;144(1):32-42.
6. Frazier-Bowers S, Rincon-Rodriguez R, Zhou J, Alexander K, Lange E. Evidence of linkage in a hispanic cohort with a class III dentofacial phenotype. *J Dent Res.* 2009;88(1):56-60.
7. Li Q, Li X, Zhang F, Chen F. The identification of a novel locus for mandibular prognathism in the han chinese population. *J Dent Res.* 2011;90(1):53-57.
8. Jena AK, Duggal R, Mathur VP, Parkash H. Class-III malocclusion: Genetics or environment? A twins study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2005;23(1):27-30.
9. Moreno J, Thilander B, Ferre FP. Diagnóstico y tratamiento de las clases III. *Ortod.Esp.* 1990;31:11-28.
10. Melsen B, Attina L, Santuari M, Attina A. Relationships between swallowing pattern, mode of respiration, and development of malocclusion. *Angle Orthod.* 1987;57(2):113-120.
11. Nguyen TV, Loudon ME. Upper airway obstruction and resultant growth factors influencing malocclusions. *Int J Orthod Milwaukee.* 2015;26(1):43-46.



12. Martin O, Muelas L, Viñas MJ. Comparative study of nasopharyngeal soft-tissue characteristics in patients with class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;139(2):242-251.

13. Primožic J, Farcnik F, Perinetti G, Richmond S, Ovsenik M. The association of tongue posture with the dentoalveolar maxillary and mandibular morphology in class III malocclusion: A controlled study. *Eur J Orthod*. 2013;35(3):388-393.

14. Frankel R. Maxillary retrusion in class 3 and treatment with the function corrector 3. *Rep Congr Eur Orthod Soc*. 1970:249-259.

15. Bandy HE, Hunter WS. Tongue volume and the mandibular dentition. *Am J Orthod*. 1969;56(2):134-142.

16. Rakosi T, Schilli W. Class III anomalies: A coordinated approach to skeletal, dental, and soft tissue problems. *J Oral Surg*. 1981;39(11):860-870.

17. Dostálová S, Šonka K, Šmahel Z, Weiss V, Marek J. Cephalometric assessment of cranial abnormalities in patients with acromegaly. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2003;31(2):80-87.

18. Vitral RWF, Tanaka OM, Fraga MR, Rosa EAR. Acromegaly in an orthodontic patient. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2006;130(3):388-390.

19. Künzler A, Farmand M. Typical changes in the viscerocranium in acromegaly. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 1991;19(8):332-340.

20. McIlvaine E, Borzabadi-Farahani A, Lane CJ, Azen SP, Yen SL. Apriori feasibility testing of randomized clinical trial design in patients with cleft deformities and class III malocclusion. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014;78(5):725-730.

21. Linton JL. Comparative study of diagnostic measures in borderline surgical cases of unilateral cleft lip and palate and noncleft class III malocclusions. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1998;113(5):526-537.



22. Tinano MM, Martins, Milene Aparecida Torres Saar, Bendo CB, Mazzeiro Ê. Base of the skull morphology and class III malocclusion in patients with unilateral cleft lip and palate. *Dental press journal of orthodontics*. 2015;20(1):79-84.
23. Jiang C, Yin N, Zheng Y, Song T. Characteristics of maxillary morphology in unilateral cleft lip and palate patients compared to normal subjects and skeletal class III patients. *J Craniofac Surg*. 2015;26(6):e517-23.
24. Price KE, Haddad Y, Fakhouri WD. Analysis of the relationship between micrognathia and cleft palate: A systematic review. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2015.
25. Desai SS, Flanagan TJ. Orthodontic considerations in individuals with down syndrome: A case report. *Angle Orthod*. 1999;69(1):85-88.
26. Silva Jesuino FA, Valladares-Neto J. Craniofacial morphological differences between down syndrome and maxillary deficiency children. *Eur J Orthod*. 2013;35(1):124-130.
27. Suri S, Tompson BD, Cornfoot L. Cranial base, maxillary and mandibular morphology in down syndrome. *Angle Orthod*. 2010;80(5):861-869.
28. Jain U, Thakur G, Kallury A. Binder's syndrome. *BMJ Case Rep*. 2011;2011:10.1136/bcr.08.2011.4665.
29. Carach B, Woods M, Scott P. Maxillonasal dysplasia (binder syndrome): A lateral cephalometric assessment. *Aust Orthod J*. 2002;18(2):82-91.
30. Olow-Nordenram M, Thilander B. The craniofacial morphology in persons with maxillonasal dysplasia (binder syndrome): A longitudinal cephalometric study of orthodontically treated children. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1989;95(2):148-158.
31. Kreiborg S, Cohen MM, Jr. The oral manifestations of apert syndrome. *J Craniofac Genet Dev Biol*. 1992;12(1):41-48.



32. Dalben GdS, Neves LTd, Gomide MR. Oral findings in patients with apert syndrome. *Journal of Applied Oral Science*. 2006;14(6):465-469.
33. Kreiborg S, Cohen Jr MM. Is craniofacial morphology in apert and crouzon syndromes the same? *Acta Odontol Scand*. 1998;56(6):339-341.
34. Cleidocraneal D. Cleidocranial dysostosis, a case report. *Int.J.Odontostomat*. 2012;6(3):385-390.
35. Järvinen S. Cephalometric findings in three cases of cleidocranial dysostosis. *Am J Orthod*. 1981;79(2):184-191.
36. Precious DS, Delaire J, Hoffman C. The effects of nasomaxillary injury on future facial growth. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*. 1988;66(5):525-530.
37. Angle EH. Classification of malocclusion. . 1899.
38. Moyers R, Riolo M. Early treatment. *Handbook of Orthodontics.4th ed.(Moyers, RE ed.) Yearbook Medical Pub.Inc., Chicago*. 1988:345-348.
39. Walther DP, Beresford J. *Current orthodontics*. J. Wright; 1966.
40. Hardy DK, Cubas YP, Orellana MF. Prevalence of angle class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. . 2012.
41. Burns NR, Musich DR, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Class III camouflage treatment: What are the limits? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010;137(1):9. e1-9. e13.
42. Orts J. *Tesis de doctorado*. Facultad de Medicina; 1983.
43. Canut J, Vila F. Distribución de las maloclusiones en pacientes ortodoncicos. *Rev Esp Ortod*. 1975;2:85-92.
44. Spalj S, Mestrovic S, Lapter Varga M, Slaj M. Skeletal components of class III malocclusions and compensation mechanisms. *J Oral Rehabil*. 2008;35(8):629-637.



45. Battagel JM. The aetiological factors in class III malocclusion. *Eur J Orthod.* 1993;15(5):347-370.
46. Jacobson A, Evans W, Preston C, Sadowsky P. Mandibular prognathism. *Am J Orthod.* 1974;66(2):140-171.
47. Mackay F, Jones JA, Thompson R, Simpson W. Craniofacial form in class III cases. *Br J Orthod.* 1992;19(1):15-20.
48. Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of class III malocclusion and normal occlusion*. *Angle Orthod.* 1955;25(4):208-222.
49. Alexander AEZ, McNamara JA, Franchi L, Baccetti T. Semilongitudinal cephalometric study of craniofacial growth in untreated class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2009;135(6):700. e1-700. e14.
50. Guyer EC, Ellis III EE, McNamara Jr JA, Behrents RG. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod.* 1986;56(1):7-30.
51. Viñas M, Muelas L. Características dentarias de la maloclusión de clase III. *Ortod Esp.* 2011;51(4):180-190.
52. Gregoret J, Tuber E, EscobarH, da Fonseca A.M. *Biotipo Facial. Ortodoncia y cirugía ortognática. diagnóstico y planificación madrid.* NM ed. Madrid: ; 2008.
53. Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? an epidemiologic study. *Angle Orthod.* 1985;55(2):127-138.
54. Chang H, Kinoshita Z, Kawamoto T. Craniofacial pattern of class III deciduous dentition. *Angle Orthod.* 1992;62(2):139-144.
55. Mouakeh M. Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of syrian children with class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2001;119(6):640-649.



56. Viñas P. Estudio cefalométrico de la clase III [tesis doctoral]. *Madrid: Universidad Complutense de Madrid*. 2005.
57. Hellman M. Some facial features and their orthodontic implication. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*. 1939;25(10):927-951.
58. Asensi C. Características esqueléticas y dentarias de los prognatismos mandibulares: Parte II: Análisis cefalométrico de 124 casos. *Rev Esp Ortod*. 1989;19:93-106.
59. Bailey LJ, Haltiwanger LH, Blakey GH, Proffit WR. Who seeks surgical-orthodontic treatment: A current review. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 2001;16(4):280-292.
60. Johnston C, Burden D, Kennedy D, Harradine N, Stevenson M. Class III surgical-orthodontic treatment: A cephalometric study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2006;130(3):300-309.
61. Troy BA, Shanker S, Fields HW, Vig K, Johnston W. Comparison of incisor inclination in patients with class III malocclusion treated with orthognathic surgery or orthodontic camouflage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2009;135(2):146. e1-146. e9.
62. Kerr WJ, Miller S, Dawber JE. Class III malocclusion: Surgery or orthodontics? *Br J Orthod*. 1992;19(1):21-24.
63. Stellzig-Eisenhauer A, Lux CJ, Schuster G. Treatment decision in adult patients with class III malocclusion: Orthodontic therapy or orthognathic surgery? *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2002;122(1):27-37.
64. Schuster G, Lux CJ, Stellzig-Eisenhauer A. Children with class III malocclusion: Development of multivariate statistical models to predict future need for orthognathic surgery. *Angle Orthod*. 2003;73(2):136-145.
65. Kochel J, Emmerich S, Meyer-Marcotty P, Stellzig-Eisenhauer A. New model for surgical and nonsurgical therapy in adults with class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;139(2):e165-e174.



66. Riedel RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. *Angle Orthod.* 1952;22(3):142-145.
67. Taylor CM. Changes in the relationship of nasion, point A, and point B and the effect upon ANB. *Am J Orthod.* 1969;56(2):143-163.
68. Jacobson A. The “Wits” appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod.* 1975;67(2):125-138.
69. Järvinen S. Relation of the wits appraisal to the ANB angle: A statistical appraisal. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1988;94(5):432-435.
70. Tseng Y, Pan C, Chou S, et al. Treatment of adult class III malocclusions with orthodontic therapy or orthognathic surgery: Receiver operating characteristic analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2011;139(5):e485-e493.
71. Benyahia H, Azaroual MF, Garcia C, Hamou E, Abouqal R, Zaoui F. Treatment of skeletal class III malocclusions: Orthognathic surgery or orthodontic camouflage? how to decide. *International Orthodontics.* 2011;9(2):196-209.
72. Rabie AM, Wong RW, Min G. Treatment in borderline class III malocclusion: Orthodontic camouflage (extraction) versus orthognathic surgery. *The open dentistry journal.* 2008;2(1).